

中国科学院寒区旱区环境与工程研究所

# 黑河流域数据清单

**Heihe Watershed Inventory 2010 版**

年雁云，吴立宗，李新，冉有华，李红星，盖春梅，胡晓莉

[2010-05-28](#)

# 目 录

1	基础数据 (Base Data) :	10
1.1	流域边界数据	11
1.2	行政边界数据	12
1.2.1	黑河流域最新行政边界数据	12
1.2.2	黑河流域原有行政边界数据	15
1.3	研究区边界数据	16
1.4	公路数据	17
1.5	铁路数据	19
1.6	水系数据	21
1.7	湖泊数据	26
1.8	水库分布数据	27
1.9	居民点数据	28
1.10	地形图数据	30
1.11	数字等高线	35
1.12	DTM 数据	37
2	航空遥感和卫星遥感数据 (Airborne remote sensing and satellite remote sensing data)	45
2.1	Landsat MSS/TM/ETM+数据	47
2.2	ASTER 数据	53
2.3	NOAA AVHRR 产品	58
2.4	SPOT Vegetation 数据	62
2.5	MODIS 影像数据	65
2.6	AMSR-E 亮温数据	66
2.7	局部地区的高分辨率遥感影像	67
2.8	E0-1 Hyperion 高光谱卫星影像	71
2.9	ALOS PALSAR 主动微波遥感影像	72
2.10	ALOS PALSAR 主动微波遥感影像	72
2.11	ENVISAT AATSR 被动微波遥感影像	73
2.12	ENVISAT ASAR 被动微波遥感影像	74

2.13	ENVISAT MERIS 被动遥感数据 .....	84
2.14	Proba Chris 遥感影像 .....	85
2.15	北京一号 多光谱遥感影像 .....	87
2.16	Spot 遥感影像 .....	88
2.17	IKONOS 遥感影像 .....	89
2.18	WIDAS 航空遥感影像 .....	89
2.19	机载微波辐射计遥感影像 .....	91
2.20	成像光谱仪 OMIS 航空遥感影像 .....	93
2.21	LiteMapper5600 机载激光雷达+高分辨率彩色 CCD 相机航空影像 .....	93
3	观测数据（Observation Data） .....	93
3.1	常规气象水文观测数据 .....	94
3.2	地下水观测数据 .....	105
4.2	寒旱所黑河流域观测系统数据 .....	115
5	陆地资源和利用专题数据（Land Resources and Use） .....	120
5.1	土地资源类 .....	121
5.2	冰川分布数据 .....	129
5.3	雪盖数据 .....	130
5.4	沙漠、沙漠化分布数据 .....	131
5.5	植被类型数据 .....	134
5.6	土壤类型数据 .....	135
5.7	草场类型图 .....	140
5.8	景观数据 .....	142
5.9	地貌图 .....	143
5.10	NPP 和 NEP .....	148
6	水文水资源（Hydrology and Water Resources） .....	148
5.1	地表水数据 .....	150
5.2	地下水数据 .....	154
5.3	水化学学资料 .....	158
5.4	张掖灌溉渠系数据 .....	159
5.5	水文地质数据 .....	162

5.6	黑河中游灌区开采井抽水量资料 .....	163
5.7	黑河流域调水记录 .....	164
7	科学试验数据（Science Experimental Data） .....	164
7.1	HEIFE 实验观测数据 .....	165
7.2	2004 年大野口遥感实验数据 .....	168
7.3	2003 年山丹军马场野外实验数据 .....	170
7.4	黑河综合遥感联合试验 .....	170
7.5	祁连山冰沟小流域 1980 年代开展的积雪观测（包括雪深、雪密度、积雪光谱、融雪径流） .....	172
7.6	黑河流域内数次小规模遥感试验观测数据 .....	172
8	人口和社会经济数据（Population and Socioeconomic） .....	172
8.1	社会经济数据 .....	172
8.2	人文因素空间化参数化 .....	177
9	模型数据集（Model Datasets） .....	180
9.1	黑河流域 2002 年辐射数据 .....	181
9.2	黑河全流域 2002 年气象再分析资料 .....	182
9.3	SWAT 模型数据集 .....	183
9.4	2000 年度 1km 分辨率逐小时的统计降尺度高分辨率大气驱动数据 .....	184
9.5	黑河流域长时间序列高时空分辨率的大气驱动数据 .....	184
附录:	.....	187
一、	地图投影 .....	187
1.1	坐标系 .....	187
	地理坐标系（Geographic coordinate system） .....	187
	投影坐标系（Projection coordinate system） .....	187
1.2	地图投影 .....	187
参考文献:	.....	189

# 图目录

图 1 黑河流域边界图.....	11
图 2 黑河流域原有流域边界图.....	12
图 3 黑河流域 1: 25 万行政区划图.....	13
图 4 黑河流域 1987 年 1: 100 万行政区划图.....	15
图 5 黑河流域 80 年代 1: 10 万行政区划图.....	16
图 6 研究区边界图.....	17
图 7 黑河流域 1:100 万公路图.....	18
图 8 黑河流域 1:100 万公路图.....	19
图 9 黑河流域 1:10 万铁路图.....	20
图 10 黑河流域 1:100 万铁路图.....	21
图 11 黑河流域 1: 10 万水系图.....	25
图 12 黑河流域 1: 100 万水系图.....	26
图 13 黑河流域 1: 100 万湖泊分布图.....	27
图 14 黑河流域 1: 10 万水库分布.....	28
图 15 黑河流域乡镇以上城市.....	29
图 16 黑河流域 1: 5 万乡镇居民点.....	30
图 17 黑河流域 1: 5 万地形图索引图.....	31
图 18 黑河流域 1: 10 万地形图索引图.....	32
图 19 黑河流域 1: 25 万地形图索引图.....	33
图 20 黑河流域 1: 50 万地形图索引图.....	34
图 21 黑河流域 1: 100 万地形图索引图.....	35
图 22 黑河流域 1: 10 万数字等高线.....	36
图 23 黑河流域 1: 25 万数字等高线.....	37
图 24 黑河流域坡度图.....	38
图 25 黑河流域坡向图.....	39
图 26 黑河流域 ASTER GDEM 索引图 .....	40
图 27 黑河流域 SRTM 索引图 .....	43
图 28 黑河流域 1km DEM 数据 .....	44
图 29 黑河流域 30sec DEM 数据 .....	45
图 30 黑河流域 LandSat MSS 遥感影像索引图 (绿色区域有影像) .....	48
图 31 黑河流域 LandSat TM 遥感数据索引图 .....	49
图 32 黑河流域 LandSat ETM+遥感数据索引图 .....	51
图 33 黑河流域全境 ASTER 数据 .....	54
图 34 2002 年 6 月 21 日 10 天合成 AVHRR 数据.....	60
图 35 1998 年 7 月 21 日 Spot VegetationNDVI 数据.....	62
图 36 2001 年 7 月 11 日 Spot Vegetation BRDF 数据 .....	63
图 37 1998 年 6 月 21 日 Spot Vegetation NPP 数据 .....	64
图 38.....	65
图 39 AMSR-E 数据 .....	67
图 40 张掖市 QuickBird 遥感影像缩略图 .....	68
图 41 拍露沟流域 QuickBird 遥感影像缩略图 .....	69
图 42 大平顶 QuickBird 遥感影像缩略图 .....	70

图 43 ASAR 示意图 .....	84
图 44 CHRIS 示意图 .....	87
图 45 北京一号 多光谱示意图 .....	88
图 46 Spot 示意图 .....	89
图 47 IKNOS 示意图 .....	89
图 48 WiDAS 成像快视图 .....	91
图 49 黑河流域气象观测站分布图 .....	95
图 502004 年张掖气象站降水、气温和湿度变化曲线 .....	96
图 51 黑河流域已有气象站点数据列表 .....	98
图 52 黑河流域水文站分布图 .....	98
图 53 1990 年张掖罗城埋深过程线图 .....	108
图 54 2000 年张掖罗城地下水埋深过程线图 .....	108
图 55 黑河流域地下水观测分布图 .....	109
图 56 寒旱所自动气象站分布图 .....	116
图 57 黑河流域寒旱所试验站（区域）及野外试验分布图 .....	118
图 58 黑河流域 1985 年土地利用图 .....	123
图 59 黑河流域 1996 年土地利用图 .....	124
图 60 黑河流域 2000 年土地利用图 .....	125
图 61 黑河流域 2005 年土地利用图 .....	126
图 62 黑河流域 2007 年土地利用图 .....	127
图 63 黑河流域土地退化图 .....	128
图 64 黑河流域土地资源评价图 .....	129
图 65 黑河流域冰川分布图 .....	130
图 66 黑河流域 2000-2009 年 1KM SPOT-VEGETATION 雪盖数据集 .....	131
图 67 黑河流域沙漠（沙地）分布图 .....	132
图 68 巴丹吉林沙漠风沙地貌图 .....	133
图 69 黑河流域植被数据 .....	134
图 70 黑河流域土壤类型图（来源于第二次土壤普查结果） .....	135
图 71 黑河流域土壤质地图 .....	139
图 72 黑河流域草场图 .....	140
图 73 甘肃省草场类型图 .....	142
图 74 黑河额流域水景观图 .....	143
图 75 黑河流域 1: 400 万地貌图 .....	144
图 76 黑河中游断面位置示意图 .....	152
图 77 黑河中游 21 个断面高程图 .....	153
图 78 河西走廊平原区潜水化学图 .....	158
图 79 河西走廊水文地质图 .....	158
图 80 张掖市灌溉渠系分布图 .....	160
图 81 黑河流域 1: 100 万水文地质图 .....	162
图 82 张掖市机井分布图 .....	163
图 83 HEIFE 试验分布图 .....	168
图 84 2004 年黑河野外观测路线示意图 .....	168
图 85 拍露沟流域土壤剖面图 .....	169
图 86 军马场 .....	170

图 87 黑河流域遥感-地面观测同步试验与综合模拟试验区.....	171
图 88 黑河流域 25m 格网的人口空间分布.....	178
图 89 黑河流域 1KM 格网的人口空间分布 .....	179
图 90 黑河流域 1km 人口网格.....	179
图 91 黑河流域 1kmGDP 网格.....	180
图 92 黑河流域 2002 年辐射数据.....	181
图 93 黑河全流域 2002 年气象再分析资料范围.....	182

# 表目录

表 1 黑河流域基础数据一览表 .....	10
表 2 黑河流域最新行政区划单元 .....	13
表 3 黑河流域公路等级及其编码说明 .....	18
表 4 黑河流域铁路等级及其编码说明 .....	21
表 5 黑河流域主要河流 .....	21
表 6 黑河流域主要支流一览表 .....	23
表 7 黑河流域水系及其编码说明 .....	26
表 8 新黑河流域乡镇以上城市一览表 .....	29
表 9 1:25 万等高线类型表 .....	37
表 10 黑河流域 ASTER GDEM 数据清单 .....	40
表 11 黑河流域 SRTM 数据清单 .....	43
表 12 黑河流域遥感数据一览表 .....	45
表 13 MSS 波段编号和范围 .....	48
表 14 1975 年前后黑河流域全境 MSS (79 米) .....	48
表 15 LandSat 的各波段参数 .....	49
表 16 1990 年前后黑河流域全境 TM 数据 (30 米) .....	50
表 17 LandSat 7 ETM+ 的各波段参数 .....	51
表 18 2000 年前后黑河流域全境 ETM 数据 (30 米) .....	51
表 19 2008 年黑河试验 Landsat 遥感影像 .....	52
表 20 ASTER 波段参数 .....	54
表 21 2001-2003 年 ASTER 数据 .....	55
表 22 2000-2008 年黑河试验 ASTER 数据 .....	58
表 23 AVHRR Bands (星下点分辨率 1.1—4.4km) .....	59
表 24 AVHRR Pathfinder 产品的参数表 .....	61
表 25 MODIS 产品一览表 .....	65
表 26 AMSR-E 数据产品 .....	66
表 27 张掖市、排露沟流域、大平顶 quickbird 影像资料 .....	67
表 28 QuickBird 卫星主要成像参数 .....	71
表 29 Hyperion 具体的特征介绍 .....	71
表 30 PALSAR 特征 .....	72
表 31 PRISM 特征 .....	73
表 32 AATSR 数据列表 .....	73
表 33 ASAR 数据列表 .....	74
表 34 MERIS 数据列表 .....	84
表 35 Proba Chris 数据列 .....	86
表 36 北京一号多光谱影像列表 .....	87
表 37 Spot 影像列表 .....	88
表 38 WiDAS 成像系统基本参数 .....	90
表 39 WiDAS 飞机架次及测区表 .....	90
表 40 Ka 波段微波辐射计技术指标 .....	91
表 41 L 波段微波辐射计技术指标 .....	91
表 42 K 波段微波辐射计技术指标 .....	92

表 43 机载微波辐射计工作方式.....	92
表 44 微波辐射计航空试验记录表.....	92
表 45 数据文件格式说明.....	92
表 46 黑河流域观测数据一览表.....	93
表 47 黑河流域气象观测站点基本信息表.....	95
表 48 黑河流域水文观测数据及其基本信息.....	99
表 49 水文观测要素项目说明.....	102
表 50 黑河流域水文观测站及其观测数据一览表.....	103
表 51 黑河流域雨量站及其观测数据一览表.....	104
表 52 黑河流域中游（张掖盆地）逐日或 5 日地下水水位及其观测数据一览表 .....	105
表 53 黑河流域中下游月平均地下水水位数据一览表.....	109
表 54 黑河流域中游最新月平均地下水井及其观测数据一览表 .....	113
表 55 黑河流域张掖盆地地下水观测井柱状图数据一览表.....	115
表 56 黑河流域环境观测系统及其数据一览表.....	118
表 57 黑河流域专题数据一览表.....	120
表 58 黑河流域各种土地利用数据.....	122
表 59 沙漠分类编码.....	132
表 60 沙漠分类编码表.....	133
表 61 黑河流域土壤类型表.....	137
表 62 草场类型代码.....	140
表 63 草场分类编码.....	142
表 64 黑河流域地貌类型.....	144
表 65 黑河流域水文水资源数据一览表.....	148
表 66 甘州区灌区水利工程概况表.....	160
表 67 民乐县灌区水利工程概况表.....	160
表 68 临泽县灌区水利工程概况表.....	161
表 69 高台县灌区水利工程概况表.....	161
表 70 山丹县灌区水利工程概况表.....	162
表 71 张掖市开采井类型统计一览表.....	163
表 72 黑河流域科学试验数据一览表.....	164
表 73 HEIFE 中方观测数据清单 .....	165
表 74 HEIFE 日方观测数据清单 .....	166
表 75 常规气象和水文中方观测数据清单 .....	167
表 76 黑河流域人口和社会经济数据一览表.....	172
表 77 黑河流域三级地区统计数据 108 表 .....	172
表 78 黑河流域模型数据一览表.....	180
表 79 SWAT 模型数据集土壤分类系统 .....	183
表 80 SWAT 模型数据集土地利用分类系统 .....	184

## 前 言

黑河流域是我国第二大内陆河流域，从流域的上游到下游，以水为纽带形成了“冰雪 / 冻土—森林—草原—河流—湖泊—绿洲—沙漠—戈壁”的多元自然景观，流域内寒区和干旱区并存，山区冰冻圈和极端干旱的河流尾闾地区形成了鲜明对比。同时，黑河流域开发历史悠久，人类活动显著地影响了流域的水文环境，2000 多年来，这一地区的农业开发，屯田垦殖，多种文化的碰撞交流、此消彼长，无不与水深刻地联系在一起。自然和人文过程交汇在一起，使黑河流域成为开展流域综合研究的一个十分理想的试验流域。

黑河流域是我国内陆河研究的重要基地，自 1980 年代以来，开展了大量水文水资源、自然地理、生态环境、陆面过程、经济地理和遥感与地理信息系统技术等方面的研究，主要在流域集成研究、生态水文、生态经济与可持续发展、数字流域、生态恢复、同位素水文学等领域取得了阶段性的成果，积累了丰富的数据和资料，初步构建了流域综合模型及野外实验观测和试验示范平台。近 30 年来，黑河流域已成为我国内陆河研究的基地，具有了较为完善的观测网络和各种科学研究与实验积累下来的大量资料；同时，它也是近年来开展内陆河综合治理的典型案例，是建设节水型社会的基地。

“数字黑河”(<http://heihe.westgis.ac.cn>)研究始于 1999 年，是数字地球在流域尺度的尝试，其核心目标是为流域科学服务。“数字黑河”以全流域 1:10 万数字高程模型、其他地理基础数据、多期的高分辨率遥感图像为基本骨架，包括了多个时期的大比例尺土地利用 / 覆盖、植被、土壤、地质、水文地质、地貌、森林、草场等专题图，黑河流域气象、水文、地下水数据库，水资源和生态与环境评价数据库，社会经济数据，以及流域内较为完善的观测网络和各种科学实验积累下来的其它数据。是目前国内同类的数字流域研究中数据量最大、数据类型最丰富的信息系统。

“数字黑河”实现了科学数据的完全共享，其中，大部分数据可以通过网站浏览并且完全下载，不作任何权限限制；高精度数据、行业部门数据和国家法律法规规定不能在线发布的数据可以在网上查询基本信息，在与黑河数据管理委员会签订数据协议后，完全免费提供使用。

本数据清单主要收集了寒旱所及其他科研机构多年以来在黑河流域生态-水文研究方面的众多科学数据，主要是黑河流域已有的基础数据、航空遥感与卫星遥感数据、观测数据、陆地资源和利用专题数据、水文水资源数据、科学试验数据、人口和社会经济数据、模型数据集。

## 1 基础数据 (Base Data):

表 1 黑河流域基础数据一览表

流域基础数据					
	数据名称	比例尺	投影	有效时间	备注 (数据源)
边界数据	黑河流域最新边界		WGS84/Albers	1999-2008	根据 25mDEM
	原有黑河流域边界(四种边界)		WGS84/Albers	1985-1986 1996-2000 2000-2001 2002-2006	
	新流域行政区划	1:25 万	WGS84/Albers	2005 年	
	旧流域行政边界	1: 100 万 1: 10 万	WGS84/Albers	1987 年 1980 年代	
	新流域研究区边界	1: 100 万	WGS84/Albers		
专题数据	公路数据	1: 100 万	WGS84/Albers	1992	国家基础地理信息数据库
	铁路数据	1: 100 万 1: 10 万	WGS84/Albers	1992 1987	国家基础地理信息数据库 地形图
	水系数据	1: 100 万 1: 10 万	WGS84/Albers	1992 1987	国家基础地理信息数据库 地形图
	湖泊数据	1: 100 万	WGS84/Albers		地形图
	水库数据	1: 10 万	WGS84/Albers	1980 年代	地形图
	居民点数据	1: 10 万 1: 5 万	WGS84/Albers	1980 年代	地形图
	植被雪线数据	1: 10 万	WGS84/Albers		地形图
	长城遗址数据	1: 10 万	WGS84/Albers		地形图
	水文分区	1: 25 万	WGS84/Albers		地形图
地形数据	地形图数据	1: 100 万 1: 50 万 1: 25 万 1: 20 万 1: 10 万 1: 5 万			地形图
	数字等高线	1: 10 万 1: 25 万	WGS84/Albers	1980 年代 1992 年	地形图 国家基础地理信息数据库
	DTM 产品	坡度数据 坡向数据 ASTERGDEM SRTM	WGS84/Albers		

## 1.1 流域边界数据

### 1.1.1 黑河流域最新边界

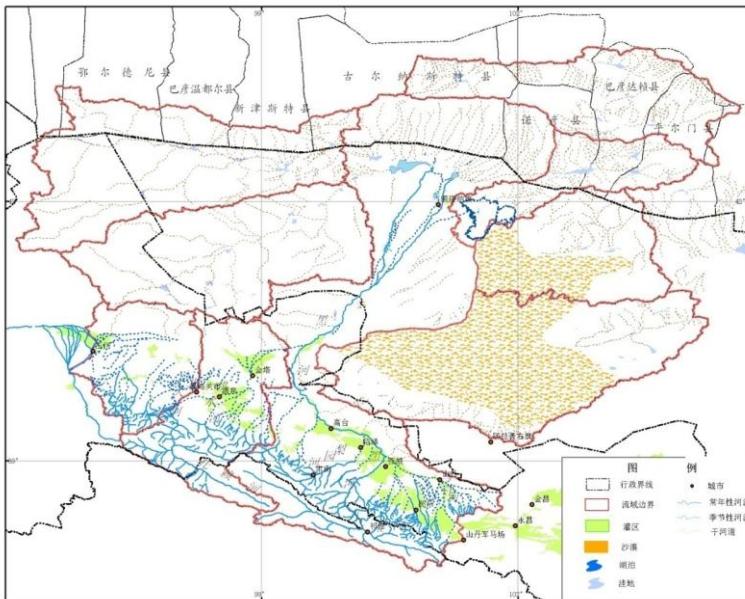


图 1 黑河流域边界图

比例尺: 来自 25m DEM (SRTM DEM 和 ASTER GDEM 重采样)

有效时间: SRTM 数据是 2000 年左右、ASTER GDEM 数据在 1999-2008 年

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 矢量多边形

存储格式: ESRI Coverage/E00/Shape

覆盖范围: 新黑河流域边界

**数据说明:** “流域科学计划”将使用新划定的黑河流域边界[1], 包括子流域边界, 该边界是根据 SRTM DEM 和 ASTER GDEM 对黑河流域进行水文分析模拟, 结合流域实测河流数据确定了黑河流域的边界情况。主要属性数据包括黑河流域的面积和周长, 流域编码, 其中包括了各个子流域的面积、周长、流域编码等属性。

### 1.1.2 黑河流域原有边界:

文献中常见的黑河流域边界主要有四种, 分别是①1985-1986 年我国开始将黑河流域作为整体进行系统性的研究, 在基础调查和掌握的大量资料的基础上, 绘制了较早的黑河流域图(图 1a), 流域面积 13.89 万 km<sup>2</sup>。在水文单元划分中, 整个流域被划分为三个水文平衡区, 分别为黑河干流水系平衡区、北大河干流水系平衡区和马营-丰乐山前水系平衡区[2, 3]; ②“九五”国家重点科技攻关项目子专题“黑河流域水资源合理利用与经济社会和生态环境协调发展研究”, 考虑了县级行政单元的完整性, 在第一个流域边界的基础上利用当时的行政界线对流域边界进行了修订, 形成了目前“数字黑河”信息系统 (<http://heihe.westgis.ac.cn>) 公布的黑河流域边界(图 1b), 流域面积 12.87 万 km<sup>2</sup>。在水文单元的划分上继承了原有的思路, 划分为三大水系, 分别为东部水系、中部水系和西部水系[4, 5]; ③针对朱镕基总理提出的关于黑河治理问题的指示, 水利部在 2000-2001 年对黑河流域按水系进行了综合治理规划, 在这次规划成果中, 黑河流域面积 14.29 万 km<sup>2</sup>(图 1c)。水文单元划分中西部和东部两个独立的水系, 面积分别为 2.7 万 km<sup>2</sup> 和 11.6 万 km<sup>2</sup>[6, 7];④在 2002-2006 年开展的全

国水资源综合规划中，“黄河流域（片）水资源综合规划”编制工作组于 2005 年编制《西北诸河水资源及其开发利用调查评价简要报告》，以水资源二级区和三级区为单位，完成了一系列自然地理与社会经济的统计表格和图件。在这次综合规划中，黑河流域的面积约为 15.17 万 km<sup>2</sup>（图 1d），该方案并没有给出更加详细的子流域划分方案[7, 8]：

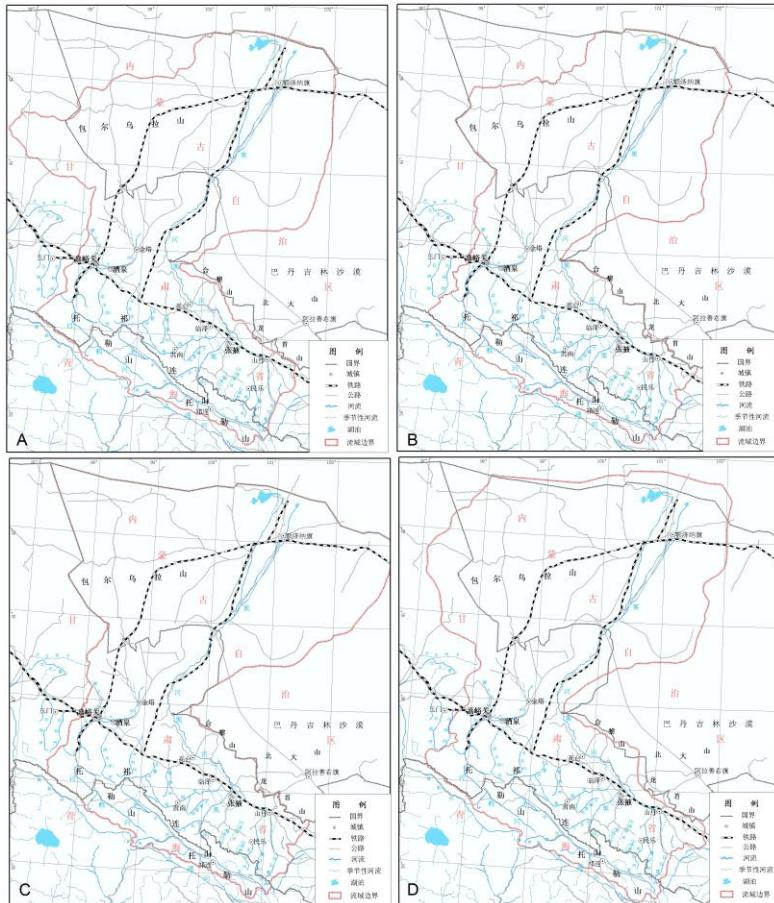


图 2 黑河流域原有流域边界图

## 1.2 行政边界数据

### 1.2.1 黑河流域最新行政边界数据

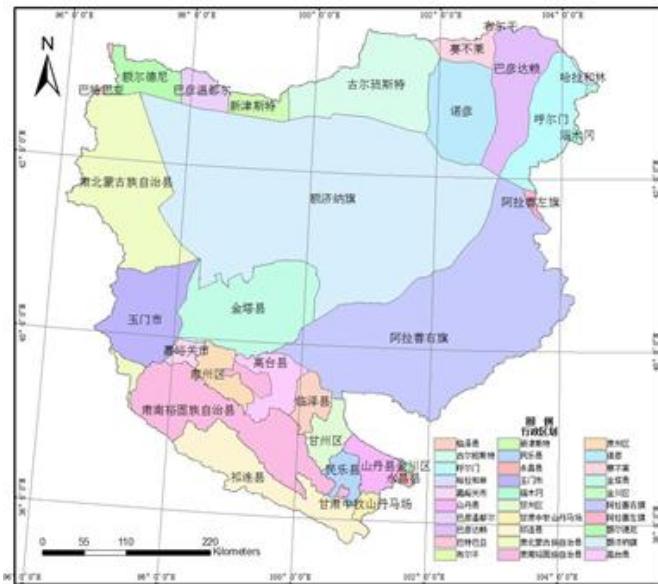


图 3 黑河流域 1: 25 万行政区划图

**比例尺:** 甘肃省数据采用 1: 10 万、内蒙古和青海数据采用 1:25 万

**有效时间:** 2005 年

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 矢量多边形

**存储格式:** ESRI coverage/E00/shape

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据说明:** 该数据的省级和县级行政边界来源于国家测绘局 1995 年组织 (其中外蒙古部分来自), 在国家基础地理信息中心建立而成的全国 1: 25 万地形数据库, 后根据 2005 年中国地图出版社出版的《中华人民共和国行政区划图集》进行修订[9], 资料现势性情况能到 2005 年。主要属性有面积、行政区划代码 (采用中华人民共和国行政区划代码和)、所属省 (自治区)、市 (地区、自治洲) 等、中英文名称。

批注 [yynian1]: 请吴立宗说明。

表 2 黑河流域最新行政区划单元

国家	省份	市/州/盟	县级	行政区划代码	人口(万人)	乡级	面积/百分比 <sup>2</sup> (km <sup>2</sup> /%)
中华人民共和国	青海省	海北藏族自治州	祁连县	632222	5	3 镇 4 乡 (2006.08)	15610/100%
		酒泉市	酒泉市肃州区	620902	36	6 个街道、7 个镇、9 个乡	3349/1.7%
	甘肃省	酒泉市	玉门市	620981	17	1 个管委会、4 个镇、7 个乡、2 个农场	11608.69/5.7%
		酒泉市	肃北蒙古族自治县	620923	1	3 个镇	55000/10.4%
	酒泉市	金塔县	620921	15	5 个镇、5 个乡	14663/9.2%	

	嘉峪关市	嘉峪关市	620200	18	6个街道、3个镇	1475.86/100%
	张掖市	肃南裕固族自治县	620721	4	2个镇、6个乡	20456/100%
	张掖市	张掖市甘州区	620702	51	5个街道、11个镇、11个乡	4240/100%
	张掖市	山丹县	620725	20	3个镇、5个乡	5402/100%
	张掖市	民乐县	620722	24	6个镇、4个乡	3687/100%
	张掖市	临泽县	620723	15	5个镇、2个乡、1农场	2777/100%
	张掖市	高台县	620724	16	3个镇、6个乡	4312/100%
	张掖市	中牧山丹马场	310109		4个马场	
	金昌市	金川区	620302	20	6个街道、2个镇	3017/0.2%
	金昌市	永昌县	620321	25	6个镇、4个乡	5879/? %
内蒙古自治区	阿拉善盟	额济纳旗	152923	2	2个镇3个苏木	114606/100%
	阿拉善盟	阿拉善右旗	152922	2	3个镇2个苏木	72556/26.1%
蒙古人民共和国	戈壁阿尔泰省 Govi Altay	鄂尔得尼县				4224.12/2.1%
		丘格特县				224.44/0.1%
	巴彦洪戈尔省 Bayanhongor	巴彦温都尔县				2701.09/1.3%
		新津斯特县				2377.35/1.2%
	南戈壁省 Omnogovi	古尔班斯特县				11171.29/5.5%
		诺彦县				6967.21/3.4%
		巴彦达赖县				2702.96/1.3%
		呼尔门县				3786.62/1.9%
		缩木冈县				
		布尔干县				
		哈拉和林县				
		赛不莱县				
		诺彦县				

### 1.2.2 黑河流域原有行政边界数据

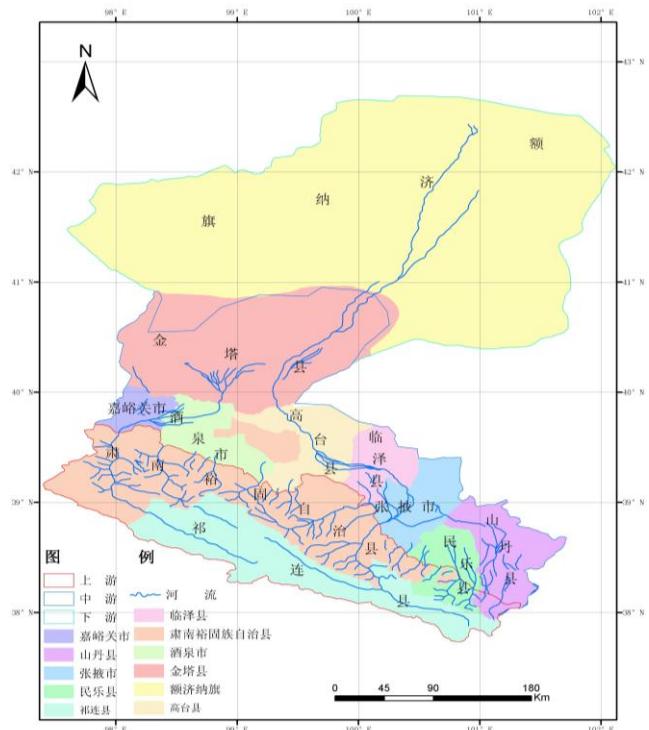


图 4 黑河流域 1987 年 1: 100 万行政区划图

比例尺: 1: 100 万

有效时间: 1987 年

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 矢量多边形

存储格式: ESRI Coverage/E00/Shape

覆盖范围: 原有黑河流域边界

**数据说明:** 县级和省级行政区划边界来源于甘肃省测绘局 1987 年 12 月编绘出版, 资料截止 1987 年; 基本资料采用 1985 年国家印刷出版的 1: 100 万地形图。主要属性有面积、周长、行政区划代码 (GEOCODE)、所属省 (自治区)、市 (地区、自治洲)、中英文名称等。

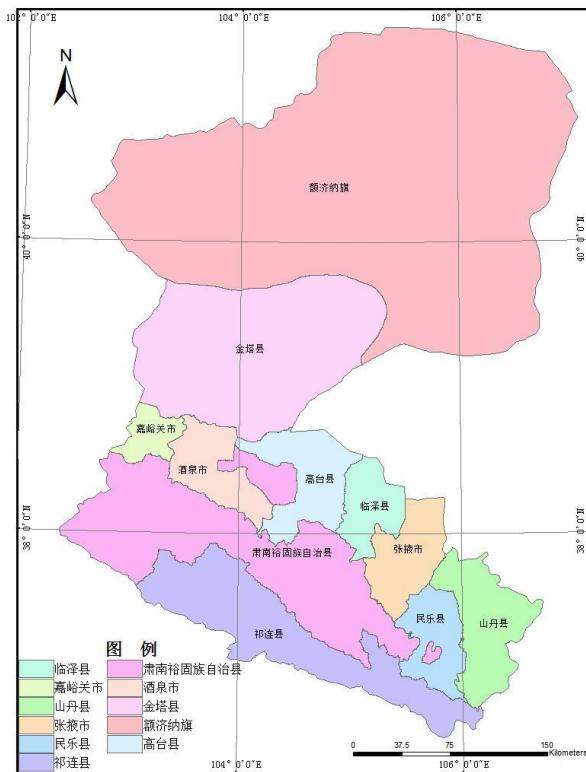


图 5 黑河流域 80 年代 1: 10 万行政区划图

**比例尺:** 1: 10 万

**有效时间:** 1980 年代

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 矢量多边形

**存储格式:** ESRI Coverage/E00/Shape

**覆盖范围:** 原有黑河流域边界

**数据说明:** 黑河流域 10 万行政边界根据 80 年代 1: 10 万地形图资料汇编而成。主要属性有面积、周长、行政区划代码 (GEOCODE)、所属省 (自治区)、市 (地区、自治洲)、中英文名称等。

### 1.3 研究区边界数据

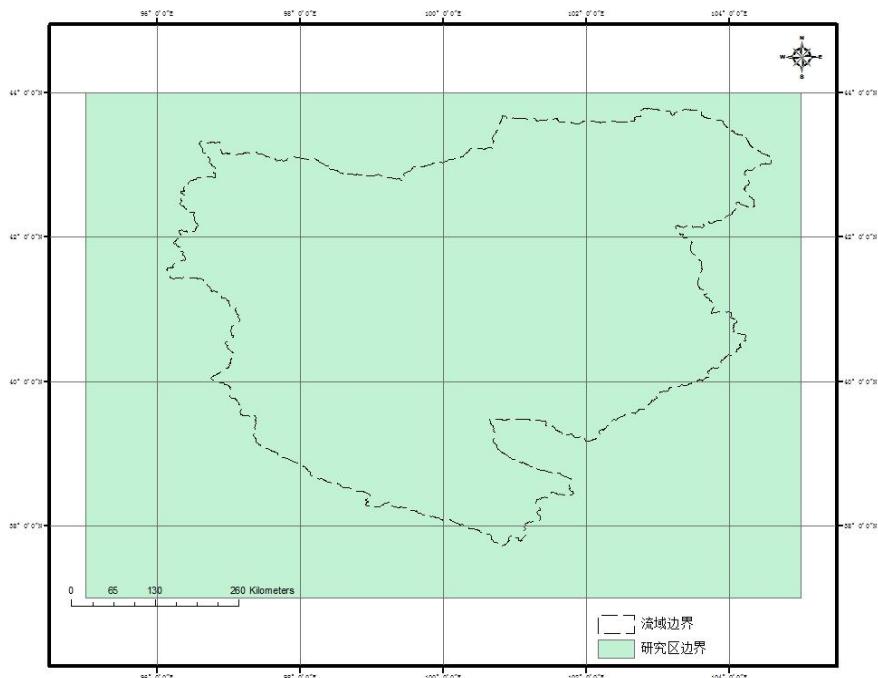


图 6 研究区边界图

**比例尺:** 1: 100 万

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 矢量多边形

**存储格式:** ESRI Coverage/E00/Shape

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据说明:** 根据流域新边界, 制作一个黑河流域研究的边界范围, 使得有关流域研究有一个明确的研究区区域范围。其范围在东经 94-105 度, 北纬 37-44 度之间。

#### 1.4 公路数据

##### 1.4.1 1:100 万公路数据 (国家基础地理信息中心)

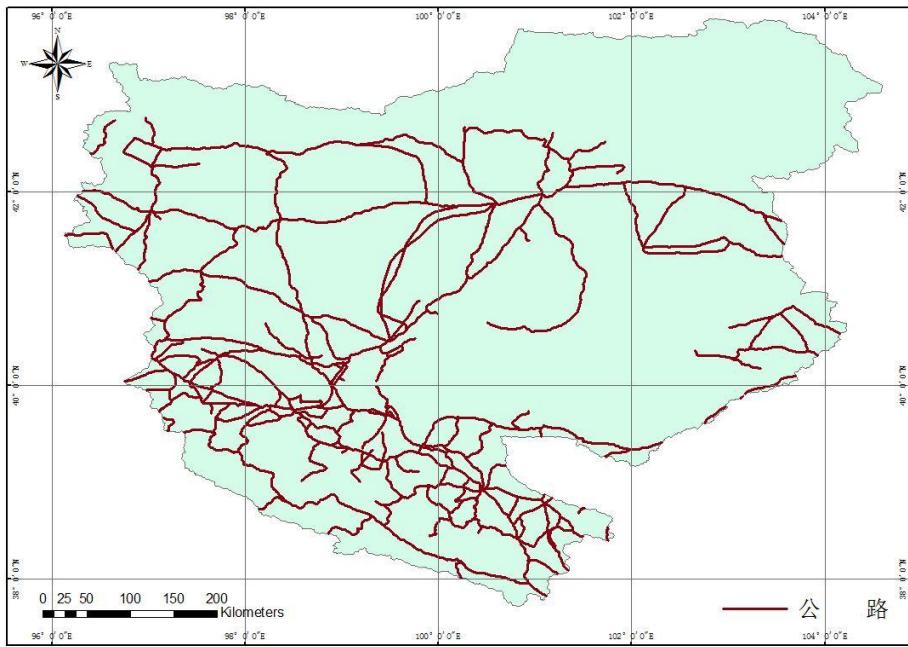


图 7 黑河流域 1:100 万公路图

**比例尺:** 1: 100 万

**有效时间:** 1992 年 12 月

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 矢量线

**存储格式:** ESRI coverage/E00/shape

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据说明:** 从国家基础地理信息系统全国 1:1,000,000 基础地理信息数据库中提取，包括公路及其附属设施，采用国标对道路进行编号和分类（高速公路、国道和省道、桥梁）。

采用国家基础地理信息系统数据分类编码国家标准-《国土基础信息数据分类与代码》(GB /T 13923-92)，代码为五位数字码。

数据项	定义
42010	高速公路
42011	建筑中的高速公路
42070	主要公路
42071	建筑中的主要公路
42080	次要公路
42081	建筑中的次要公路
42110	大车路
42130	小路
42999	城市道路（用于连接公路）
43020	桥梁

表 3 黑河流域公路等级及其编码说明

#### 1.4.2 1:100 万公路数据 (1987 年数据)

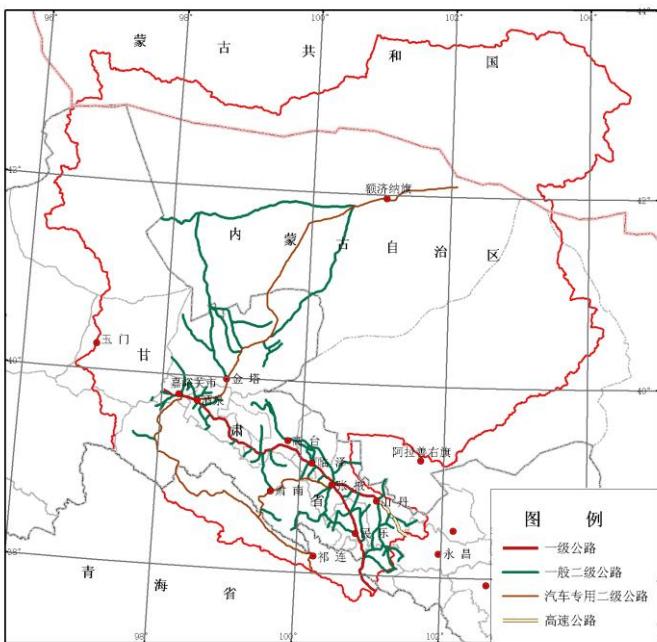


图 8 黑河流域 1:100 万公路图

**比例尺:** 1: 100 万

**有效时间:** 1987 年

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 矢量线

**存储格式:** ESRI coverage/E00/shape

**覆盖范围:** 原有黑河流域边界

**数据说明:** 从 1:100 万地形图采集,采用国标对道路进行编号和分类。属性表:Manage\_ty(公路类型)主要包括了国家干线公路和县级公路, Technic\_ty(公路等级)包括了一级公路和一般二级公路、Class(公路名称)、编号(公路编号)等信息。

## 1.5 铁路数据

### 1.5.1 1:10 万铁路数据

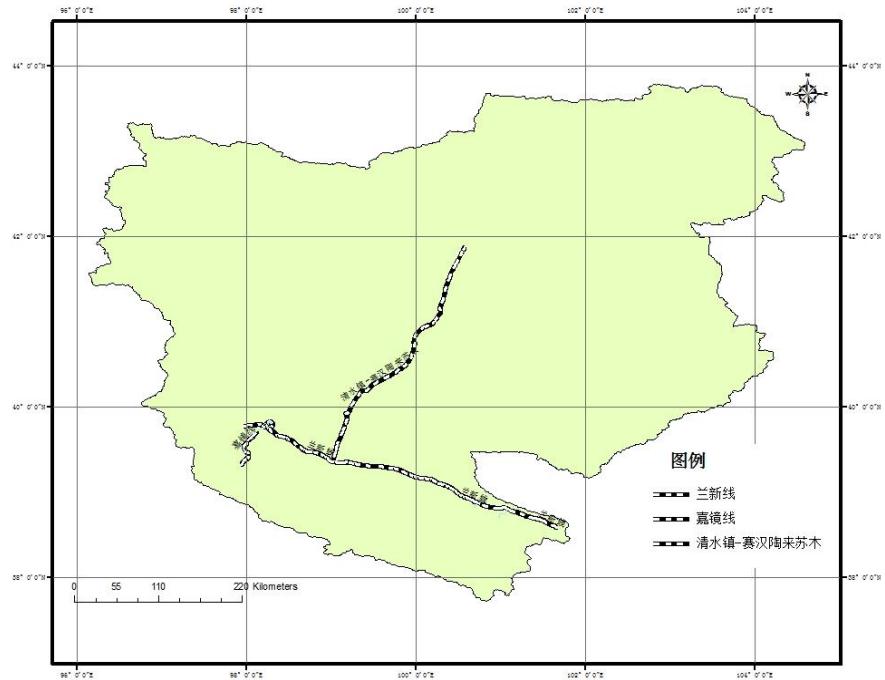


图 9 黑河流域 1:10 万铁路图

**比例尺:** 1: 10 万

**有效时间:** 1980 年代

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 矢量线

**存储格式:** ESRI coverage/E00/shape

**覆盖范围:** 原有黑河流域边界

**数据说明:** 从 1980 年代的 1: 10 万地形图上采集而成投影，采用 1: 10 万比例尺。主要采集属性有铁路类型（复线、窄轨）、铁路编码（GEOCODE）、铁路名称（中英文）、路线长度等。

### 1.5.2 1:100 万铁路数据

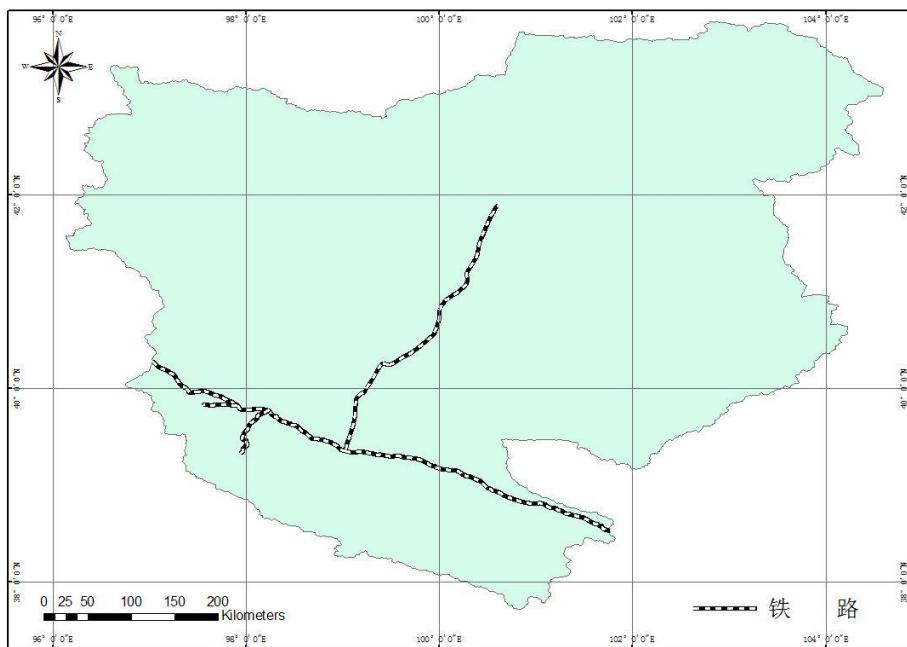


图 10 黑河流域 1:100 万铁路图

比例尺: 1: 100 万

有效时间: 1992 年 12 月

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 矢量线

存储格式: ESRI coverage/E00/shape

覆盖范围: 新黑河流域边界

**数据说明:** 从国家基础地理信息系统全国 1:1,000,000 基础地理信息数据库中提取, 包括铁路及其附属设施, 采用国标对铁路进行编号和分类, 主要采集属性为铁路编码、铁路名称 (中英文)、铁路类型。

采用国家基础地理信息系统数据分类编码国家标准-《国土基础信息数据分类与代码》(GB /T 13923-92), 代码为五位数字码。

表 4 黑河流域铁路等级及其编码说明

数据项	定义
41020	铁路
41023	建筑中铁路
43010	铁路桥

### 1.6 水系数据

参照黑河流域 1: 5 万和 1: 10 万的地形图、遥感影像, 黑河流域主要河流数据列表:

表 5 黑河流域主要河流

**批注 [yynian2]:** 请吴立宗说明以下表格数据来源。

水系	河流名称	别名	河道长度/km
东 部	瓷窑口河 大口子河	磁窑口河, 瓷窑沟河 流水口河, 流水沟	

水系	三十六道沟		
	寺沟河	54	
	大马营河	马营河, 山丹河, 白石崖河, 霍城河	175
	后稍沟		
	大香沟		
	小香沟		
	童子坝河	扁都口河	95
	大河		
	洪水河	洪水大河	80
	扑塌沟		
	玉带河		
	山城河		
	海潮坝河		60
	小渚麻河	小都麻河	50
	大渚麻河	大都麻河	60
	黄草沟		
	柳家坝	柳沟, 石河子	11.8
	马蹄河	马蹄寺河	9.13
	河牛口		
	酥油口河		60
	大野口河		60
	黑河		821
	大磁窑河	大磁窑口河	45
	梨园河	隆畅河	143
	大河		
	摆浪河		120
	水关河		
	石灰关河	西河	
	黑大阪河	黑达板河, 黑坂河	
	马营河		
	黄草坝河		
	榆林坝河		
	涌泉坝河		
	甘坝河		
	丰乐河		
	观山河		
	红山河		
	陕寺坝河		
	洪水坝河		
西部水系	托勒河	陶勒河, 陶来河, 托赖河, 讨赖河, 北大河, 临水河	
	黄草营河		
	大黄沟		

西沟 东狼豺沟

白杨河  
石油河  
柳沟河  
窟窿山河  
北石河

黑河流域主要支流数据列表：

表 6 黑河流域主要支流一览表

批注 [yynian3]: 请吴立宗说明以下  
表格数据来源

序号	水系	河流名称	别名	集水面 积 /km <sup>2</sup>	河道长 度 /km	径流 量 /亿 m <sup>3</sup>	水库	水文观测站或 观测断面
1	东 部 水 系	瓷窑口 河	磁窑口河, 瓷窑沟河	14		0.0082	瓷窑口 水库	
2		大口子 河	流水口河, 流水沟	42	/		流水口 水库	
3		三十六 道沟		43		0.0281		
4		寺沟河		73	54	0.107	寺沟水 库	
5		大马营 河	马营河, 山丹河, 白石 崖河, 霍城河	1143	175	0.03	李桥水 库	
6		后稍沟						
7		大香沟						
8		小香沟						
9		童子坝 河	扁都口河	331	95	0.738		
10		大河						
11		洪水河	洪水大河	578	80	1.2	双树寺 水库	
12		扑塌沟						
13		玉带河				0.155		
14		山城河				0.111		
15		海潮坝 河		146	60	0.483		
16		小渚麻 河	小都麻河	101	50	0.174		
17		大渚麻 河	大都麻河	217	60	0.871	瓦房城 水库	
18		黄草沟				0.035		
19		柳家坝	柳沟, 石河子		11.8	0.05	柳家坎 水库	
20		马蹄河	马蹄寺河		9.13	0.085	河牛口 水库	

21	河牛口				0.06	
22	酥油口		217	60	0.448	
	河					
23	大野口		102	60	0.145	大野口
	河					水库
24	黑河		10009	821	15.8	15 座水 库
25	大磁窑	大磁窑口河	220	45	0.136	
	河					
26	梨园河	隆畅河	2240	143	2.31	鹦鸽咀 水库
27	大河		28		0.0514	
28	摆浪河		211	120	0.409	
29	水关河		67		0.126	
30	石灰关	西河	68		0.126	
	河					
31	黑大阪	黑达板河，黑大坂河	34		0.0505	黑大阪 水库
	河					
32	马营河		619			
33	黄草坝		49			
	河					
34	榆林坝		53			
	河					
35	涌泉坝		75			
	河					
36	甘坝河					洗羊池
37	丰乐河		568			
38	观山河		135			
39	红山河		117			
40	陕寺坝					
	河					
41	洪水坝		1574			
	河					
42	西部 水系	托勒河	陶勒河,陶来河, 托赖河,讨赖河,北大河, 临水河	6883		
43	黄草营					
	河					
	断山口					
	河					
44	大黄沟					
45	西沟	东狼豺沟				
46	白杨河					
47	石油河					赤金峡

48 柳沟河  
49 窟窿山  
河  
50 北石河

水库

#### 1.6.1 1: 10 万水系图 (详细河流数据)

批注 [yynian4]: 库中的该数据无任何有用的属性

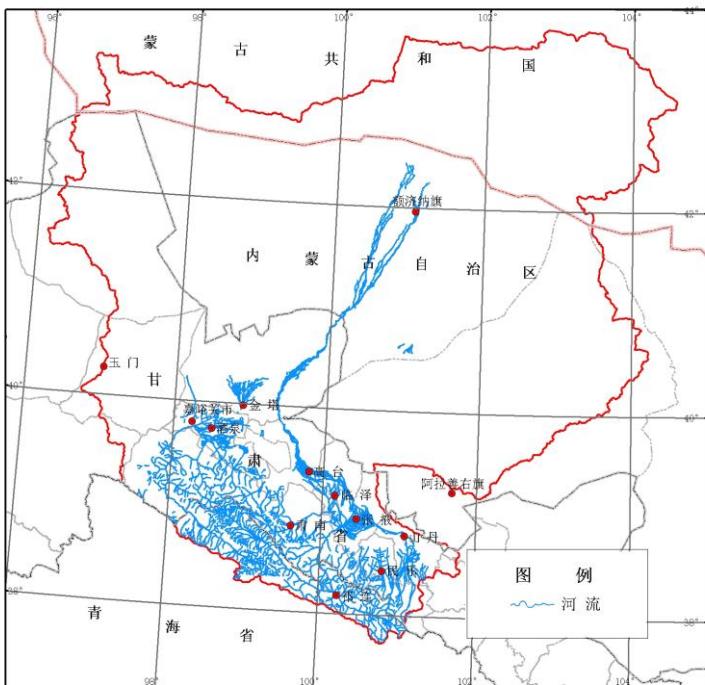


图 11 黑河流域 1: 10 万水系图

比例尺: 1: 10 万

有效时间: 1980 年代

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 矢量线

存储格式: ESRI coverage/E00/shape

覆盖范围: 原有黑河流域边界

数据说明: 根据 1: 10 万地形图上采集。

#### 1.6.2 1: 100 万水系图

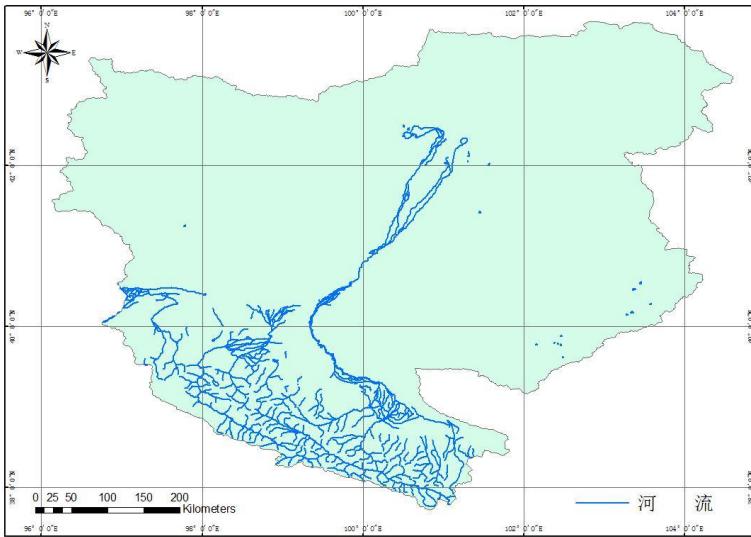


图 12 黑河流域 1: 100 万水系图

**比例尺:** 1: 100 万

**有效时间:** 1992 年 12 月

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 矢量线

**存储格式:** ESRI coverage/E00/shape

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据说明:** 来自国家 100 万基础地理信息数据库, 主要采集河流长度、河流编码、河流名称(中英文)。采用国家基础地理信息系统数据分类编码国家标准-《国土基础信息数据分类与代码》(GB /T 13923-92), 代码为五位数字码。

表 7 黑河流域水系及其编码说明

GEO_CODE	定义
21011	21011 常年河
21012	21012 河岸线
21021	21021 时令河
21022	21022 时令河岸线
22011	22011 渠道岸线
22012	22012 渠
24080	24080 坝
99001	99001 辅助闭合线

### 1.7 湖泊数据

#### 1.7.1 1: 100 万

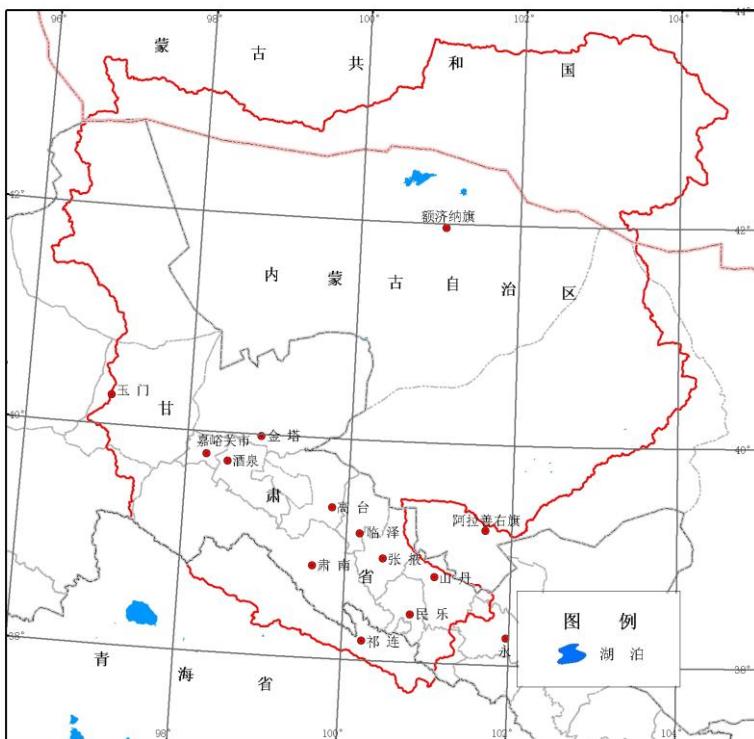


图 13 黑河流域 1: 100 万湖泊分布图

比例尺: 1: 100 万

有效时间: 1987 年

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 矢量多边形

存储格式: ESRI coverage/E00/shape

覆盖范围: 原有黑河流域边界

数据说明: 来自国家 100 万基础地理信息数据库。

主要属性采集: 湖泊面积、湖泊周长、湖泊编码、湖泊名称(中英文)。

### 1.8 水库分布数据

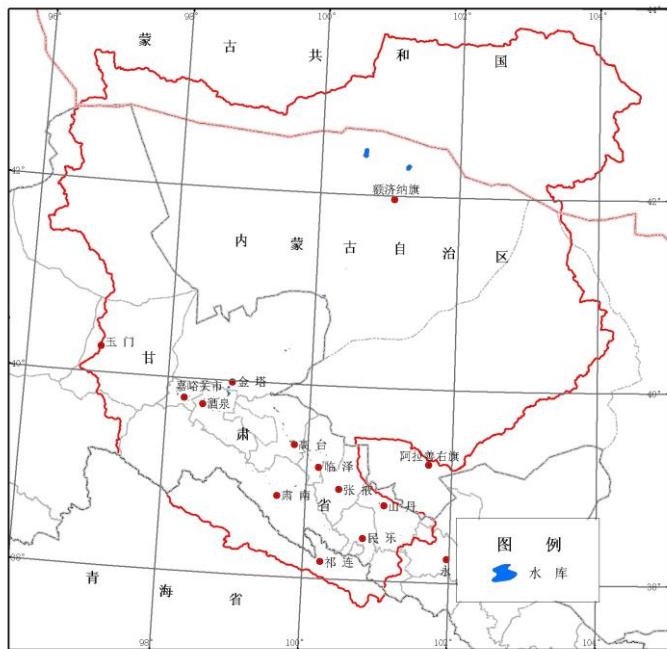


图 14 黑河流域 1: 10 万水库分布

比例尺: 1: 10 万

有效时间: 1980 年代

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 矢量多边形

存储格式: ESRI coverage/E00/shape

覆盖范围: 原有黑河流域边界

数据说明: 来自 1: 10 万地形图, 全流域水库分布。主要采集水库的周长、面积。

### 1.9 居民点数据

#### 1.9.1 1: 10 万 (县级居民点)

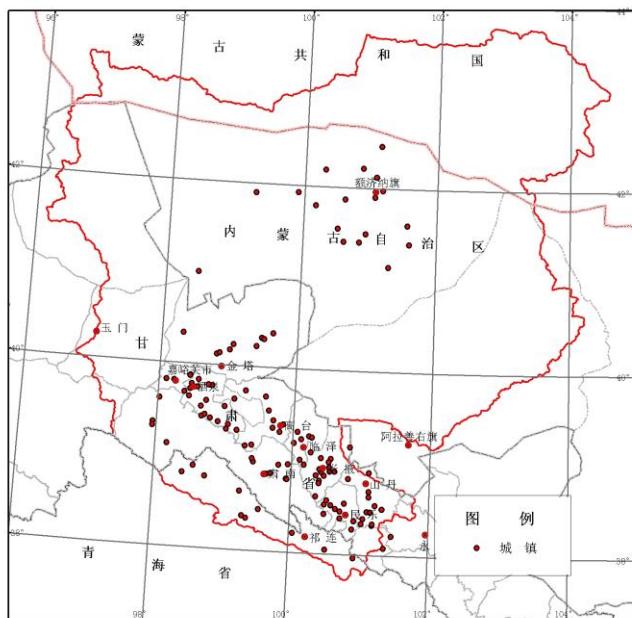


图 15 黑河流域乡镇以上城市

**比例尺:** 1: 10 万

**有效时间:** 1980 年代

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 矢量点

**存储格式:** ESRI coverage/E00/shape

**覆盖范围:** 原有黑河流域边界

**数据说明:** 根据 1: 10 万地形图绘制, 主要采集城市分级、城市名称(中英文)等。

表 8 新黑河流域乡镇以上城市一览表

国家	省份	市/州/盟	乡镇
中华人民共和国	青海省	海北藏族自治州	祁连县
		海东地区	乐都区
	甘肃省	酒泉市	肃州区
		酒泉市	玉门市
		酒泉市	肃北蒙古族自治县
		酒泉市	金塔县
		嘉峪关市	嘉峪关市
		张掖市	肃南裕固族自治县
		张掖市	张掖市甘州区
		张掖市	山丹县
		张掖市	民乐县
		张掖市	临泽县
		张掖市	高台县
		张掖市	中牧山丹马场

		金昌市	金川区
		金昌市	永昌县
内蒙古自治区		阿拉善盟	额济纳旗
		阿拉善盟	阿拉善右旗
蒙古人民共和国	戈壁阿尔泰省 Govi Altay	鄂尔得尼县	
		丘格特县	
	巴彦洪戈尔省 Bayanhongor	巴彦温都尔县	
		新津斯特县	
	南戈壁省 Omnogovi	古尔班斯特县	
		诺彦县	
		巴彦达赖县	
		呼尔门县	
		缩木冈县	

1.9.2 1: 5 万 (乡级)

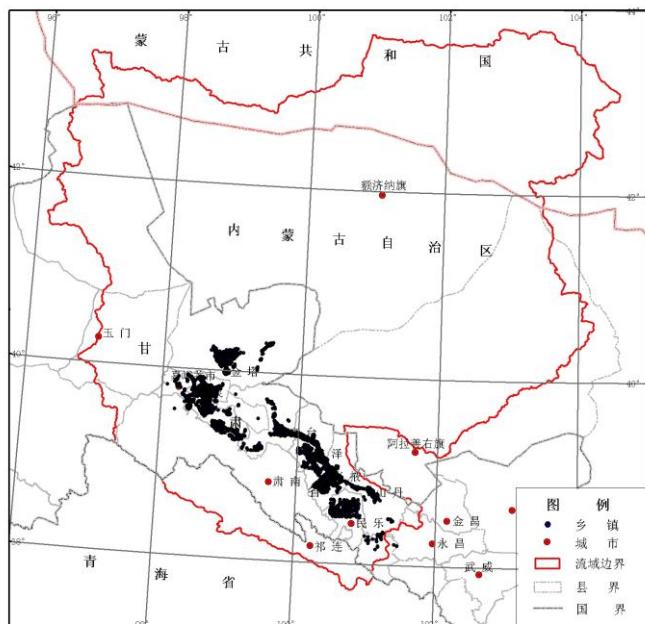


图 16 黑河流域 1: 5 万乡镇居民点

比例尺: 1: 5 万

有效时间: 年代

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 矢量点

存储格式: ESRI coverage/E00/shape

覆盖范围: 原有黑河流域边界

数据说明: 主要采集城镇名称 (中文名称)、城镇类型等。

#### 1.10 地形图数据

国家测绘部门发布的 1980 年代地形图资料，其中包括公路、铁路、县乡（中游）边界、等高线、居民点等要素，地形图的比例尺为 1: 5 万（中游），1: 10 万（1986 年前后出版），1: 25 万三种。

#### 1.10.1 坐标系统说明

本清单中的地形图数据提供三种坐标系统，分别：

**WGS84 坐标系：高斯-克吕格投影**（横轴椭圆柱等角的）；**ALBERS 等面积圆锥投影**（等积圆锥投影，适合中国范围使用）。

#### 1.10.2 地形图接图表

a) 1: 5 万接图表，整个流域包括了 692 幅地形图（不包括蒙古人民共和国）

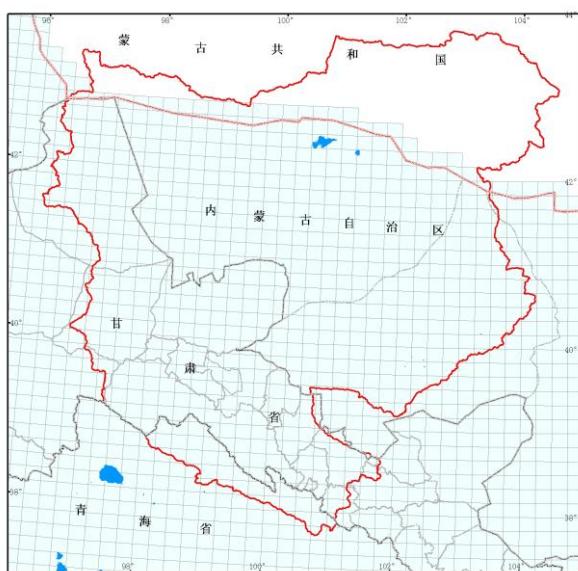


图 17 黑河流域 1: 5 万地形图索引图

**比例尺：**1: 5 万

**坐标系统：**WGS84/ALBERS

**数据类型：**矢量多边形

**存储格式：**ESRI coverage/E00/shape

**覆盖范围：**新黑河流域边界

**数据说明：**主要属性字段有 Mapcoad(旧图幅号)、Mapcoad\_ne(新图幅号)、经纬度坐标。

b) 1: 10 万接图表，整个流域包括了 234 幅地形图。

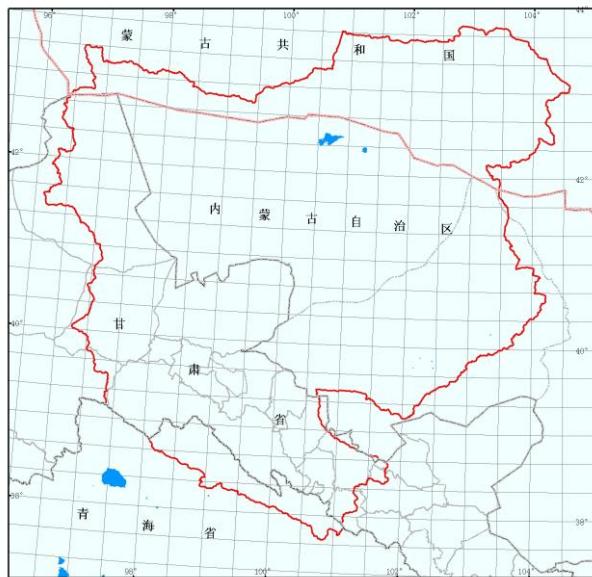


图 18 黑河流域 1: 10 万地形图索引图

**比例尺:** 1: 10 万

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 矢量多边形

**存储格式:** ESRI coverage/E00/shape

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据说明:** 主要属性字段有 Mapcoad(旧图幅号)、Mapcoad\_ne(新图幅号)、经纬度坐标。

c) 1: 25 万接图表，整个流域包括了 35 幅地形图。

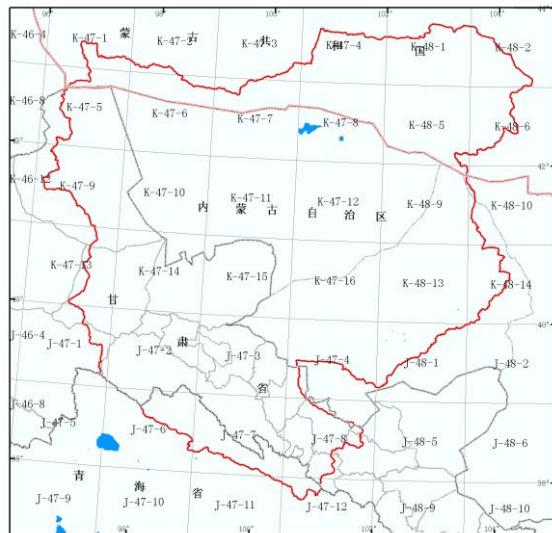


图 19 黑河流域 1: 25 万地形图索引图

**比例尺:** 1: 25 万

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 矢量多边形

**存储格式:** ESRI coverage/E00/shape

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据说明:** 主要属性字段有 Mapcoad(旧图幅号)、Mapcoad\_ne(新图幅号)、经纬度坐标。

d) 1: 50 万接图表

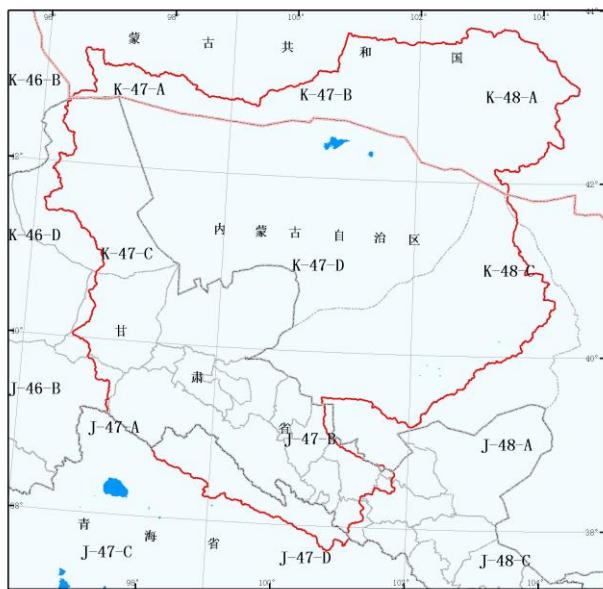


图 20 黑河流域 1: 50 万地形图索引图

比例尺: 1: 50 万

坐标系统: WGS84/ALBERS

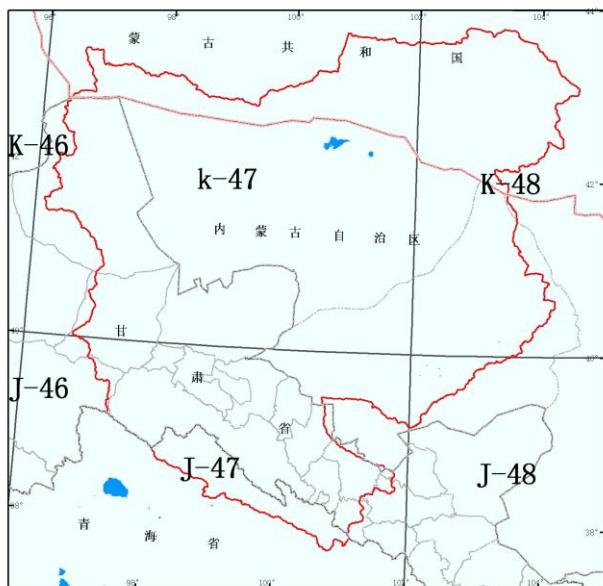
数据类型: 矢量多边形

存储格式: ESRI coverage/E00/shape

覆盖范围: 新黑河流域边界

数据说明: 主要属性字段有 Mapcoad(旧图幅号)、Mapcoad\_ne(新图幅号)、经纬度坐标。

e) 1: 100 万接图表



**比例尺:** 1: 100 万

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 矢量多边形

**存储格式:** ESRI coverage/E00/shape

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据说明:** 主要属性字段有 Mapcoad(旧图幅号)、Mapcoad\_ne(新图幅号)、经纬度坐标。

### 1.11 数字等高线

1.11.1 1:10 万数字等高线。

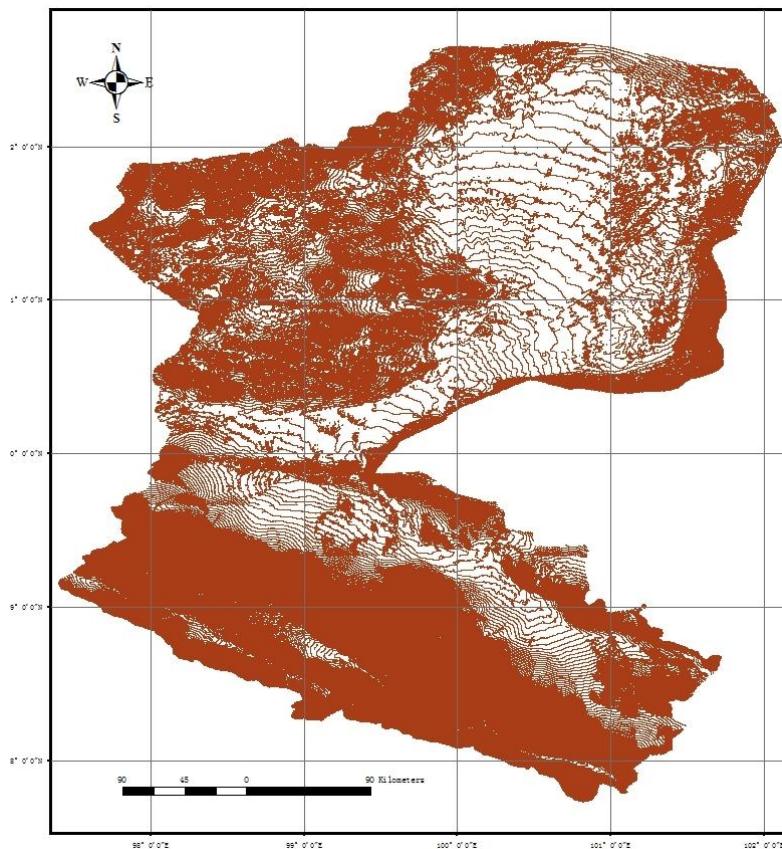


图 22 黑河流域 1: 10 万数字等高线

比例尺: 1: 10 万 (等高距为 20 米)

有效时间: 1980 年代

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 矢量线

存储格式: ESRI coverage/E00/shape

覆盖范围: 原有黑河流域边界

数据说明: 主要属性包括了等高线的高程值。

1.11.2 1:25 万数字等高线

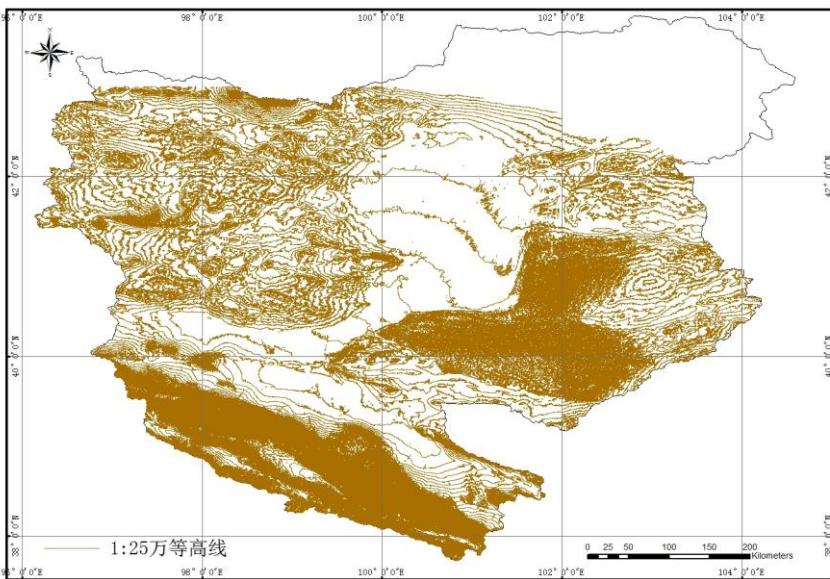


图 23 黑河流域 1: 25 万数字等高线

**比例尺:** 1: 25 万 (等高距为 100 米)

**有效时间:** 2000 年底

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 矢量线

**存储格式:** ESRI coverage/E00/shape

**覆盖范围:** 新黑河流域边界 (缺蒙古人民共和国境内数据)

**数据说明:** 主要属性包括了等高线高程值和等高线的类型。

表 9 1:25 万等高线类型表

等深线	27070
正向等深线	27071
特殊等深线	27072
计曲线	71010
任意等高线	71011
负向等高线	71012
草绘等高线	71020
雪波、冰川上的等高线	71021
过冲沟陡崖等辅助线	71030
双线冲沟	75010
双线冲沟	75011
有滩陡岸	25060
溶斗	76030
陡石山	79050

(ELEV: 高程值, 单位为米。)

### 1.12 DTM 数据

包括坡度、坡向和数字高程模型(DEM)。空间分辨率为 30 米，根据 1: 10 万等高线数据生成。

### 1.12.1 坡度数据

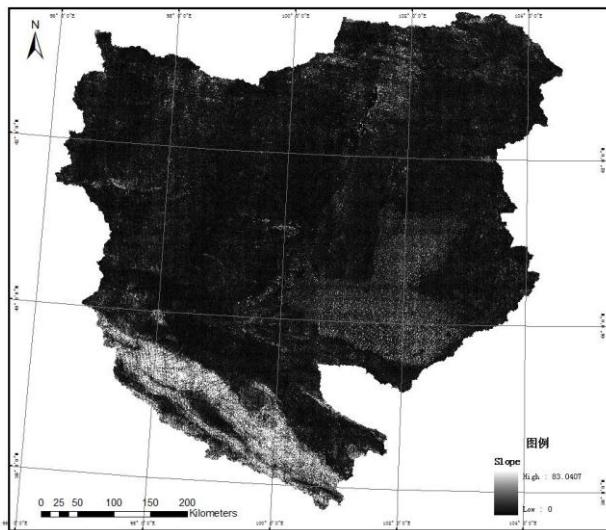


图 24 黑河流域坡度图

比例尺: 30mDEM 提取

有效时间: 1999-2008 年

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 栅格数据

存储格式: ESRI GRID

覆盖范围: 新黑河流域边界

数据说明: 来自 ASTER GDEM 提取坡度数据。空间分辨率 1 弧度秒 (约 30 米)，水平精度±30 米，垂直精度±20 米，反映的是 Aster 卫星发射 (1999 年) 至 ASTER GDEM 发布期间 (2008) 的地表高程状况，准确的代表时间未知。

### 1.12.2 坡向数据

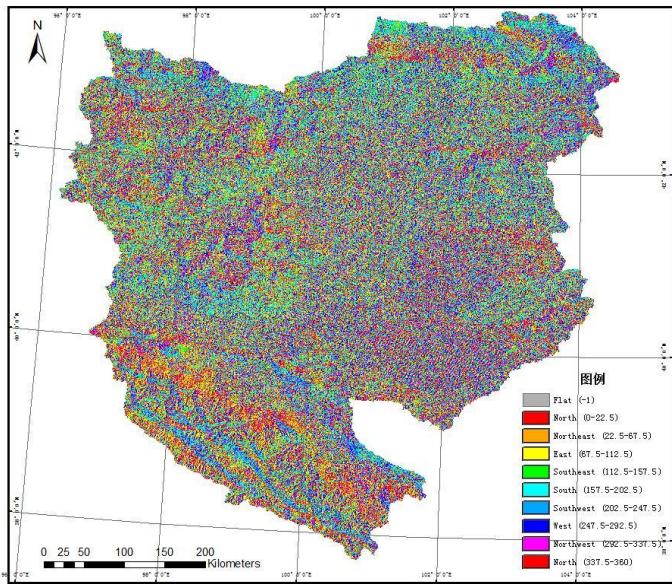


图 25 黑河流域坡向图

**比例尺:** 30mDEM 提取

**有效时间:** 1999-2008 年

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 栅格数据

**存储格式:** ESRI GRID

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据说明:** 来自 ASTER GDEM 提取坡向数据。空间分辨率 1 弧度秒 (约 30 米)，水平精度±30 米，垂直精度±20 米，反映的是 Aster 卫星发射（1999 年）至 ASTER GDEM 发布期间（2008）的地表高程状况，准确的代表时间未知。

### 1.12.3 DEM 数据（数字高程模型数据）

#### a) ASTER GDEM 数据：

命名规范：地理经度 1 度和纬度 1 度的格网。

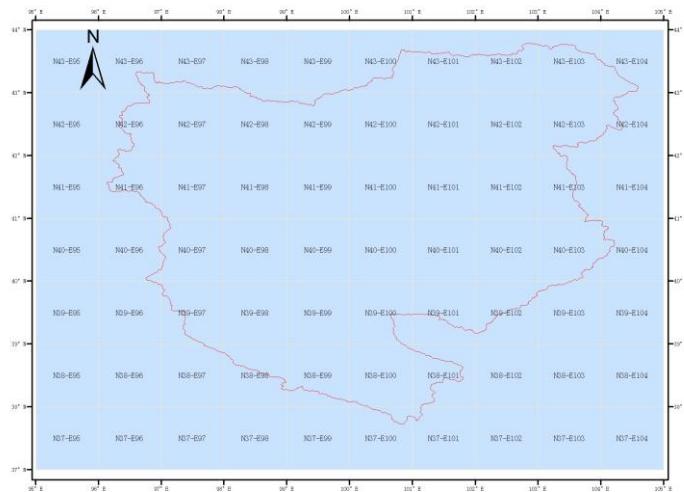


图 26 黑河流域 ASTER GDEM 索引图

表 10 黑河流域 ASTER GDEM 数据清单

序号	XMIN	XMAX	YMIN	YMAX	编号
1	96	97	43	44	ASTGTM_N43E096
2	96	97	41	42	ASTGTM_N41E096
3	97	98	43	44	ASTGTM_N43E097
4	97	98	41	42	ASTGTM_N41E097
5	98	99	43	44	ASTGTM_N43E098
6	96	97	39	40	ASTGTM_N39E096
7	98	99	41	42	ASTGTM_N41E098
8	99	100	43	44	ASTGTM_N43E099
9	97	98	39	40	ASTGTM_N39E097
10	99	100	41	42	ASTGTM_N41E099
11	100	101	43	44	ASTGTM_N43E100
12	98	99	39	40	ASTGTM_N39E098
13	100	101	41	42	ASTGTM_N41E100

14	101	102	43	44	ASTGTM_N43E101
15	99	100	39	40	ASTGTM_N39E099
16	101	102	41	42	ASTGTM_N41E101
17	102	103	43	44	ASTGTM_N43E102
18	100	101	39	40	ASTGTM_N39E100
19	102	103	41	42	ASTGTM_N41E102
20	101	102	39	40	ASTGTM_N39E101
21	100	101	37	38	ASTGTM_N37E100
22	103	104	41	42	ASTGTM_N41E103
23	102	103	39	40	ASTGTM_N39E102
24	101	102	37	38	ASTGTM_N37E101
25	104	105	41	42	ASTGTM_N41E104
26	103	104	39	40	ASTGTM_N39E103
27	96	97	42	43	ASTGTM_N42E096
28	96	97	40	41	ASTGTM_N40E096
29	97	98	42	43	ASTGTM_N42E097
30	97	98	40	41	ASTGTM_N40E097
31	98	99	42	43	ASTGTM_N42E098
32	98	99	40	41	ASTGTM_N40E098
33	99	100	42	43	ASTGTM_N42E099
34	97	98	38	39	ASTGTM_N38E097
35	99	100	40	41	ASTGTM_N40E099
36	100	101	42	43	ASTGTM_N42E100
37	98	99	38	39	ASTGTM_N38E098

38	100	101	40	41	ASTGTM_N40E100
39	101	102	42	43	ASTGTM_N42E101
40	99	100	38	39	ASTGTM_N38E099
41	101	102	40	41	ASTGTM_N40E101
42	102	103	42	43	ASTGTM_N42E102
43	100	101	38	39	ASTGTM_N38E100
44	102	103	40	41	ASTGTM_N40E102
45	103	104	42	43	ASTGTM_N42E103
46	101	102	38	39	ASTGTM_N38E101
47	103	104	40	41	ASTGTM_N40E103
48	104	105	42	43	ASTGTM_N42E104
49	104	105	40	41	ASTGTM_N40E104

**分辨率:** 30 米

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 栅格数据

**存储格式:** ESRI GRID

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据说明:** 是根据 NASA 新一代对地观测卫星 TERRA 的观测结果完成, 其是由 ASTER 传感器搜集的 130 万个立体像对数据制作, 其覆盖范围超过了地球 99% 陆地表面。

b) **SRTM 4.1:**

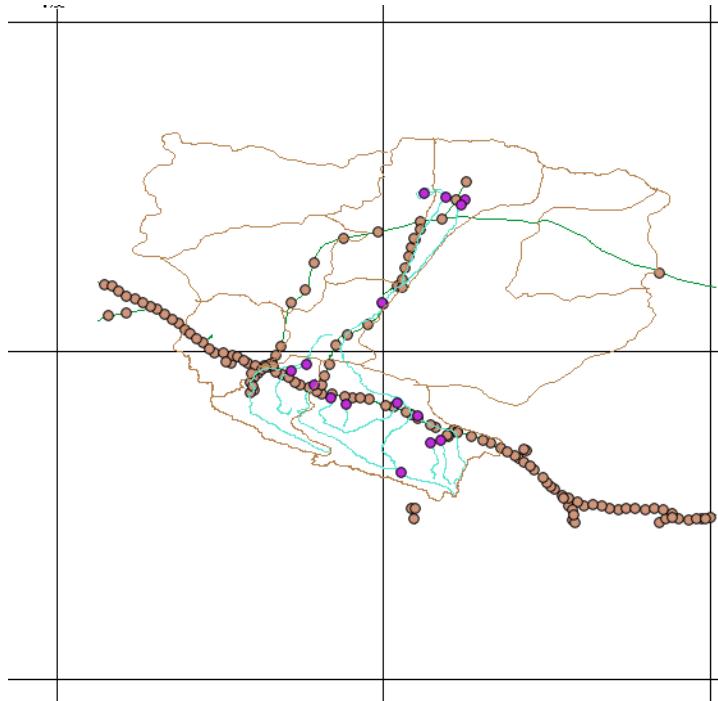


图 27 黑河流域 SRTM 索引图

表 11 黑河流域 SRTM 数据清单

文件名	X_min	X_Max	Y_Min	Y_MAX	数据大小
srtm_56_05	95	100	35	40	
srtm_56_04	95	100	40	45	
srtm_57_05	100	105	35	40	
srtm_57_04	100	105	40	45	

分辨率: 90 米

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 栅格数据

存储格式: ESRI GRID

覆盖范围: 新黑河流域边界

**数据说明:** SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), 即航天飞机雷达地形测图任务, 美国太空总署 (NASA) 和国防部国家测绘局 (NIMA) 以及德国与意大利航天机构共同合作完成联合测量, 由美国发射的“奋进”号航天飞机上搭载 SRTM 系统完成。本次测图任务从 2000 年 2 月 11 日开始至 22 日结束, 共进行了 11 天总计 222 小时 23 分钟的数据采集工作, 获取北纬 60 度至南纬 56 度之间总面积超过 1.19 亿平方公里的雷达影像数据, 覆盖地球 80% 以上的陆地表面。SRTM 系统获取的雷达影像的数据量约 9.8 万亿字节, 经过两年多的数据处理, 制成了数字地形高程模型 (DEM)。SRTM 产品 2003 年开始公开发布, 经历多修订, 目前最新的版本为 V4.1 版本。

### c) 黑河流域 1KM DEM 数据

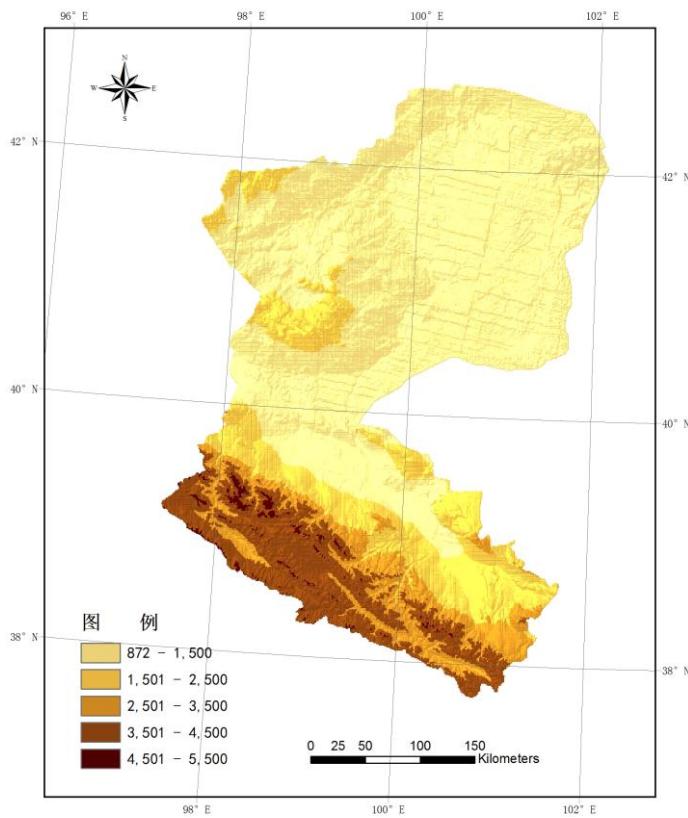


图 28 黑河流域 1km DEM 数据

**分辨率:** 1 KM

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

Layer SRS WKT:

```
PROJCS["albers",
GEOGCS["GCS_WGS_1984",
DATUM["WGS_1984",
SPHEROID["WGS_1984", 6378137.0, 298.257223563]],
PRIMEM["Greenwich", 0.0],
UNIT["Degree", 0.0174532925199433],
PROJECTION["Albers_Conic_Equal_Area"],
PARAMETER["False_Easting", 0.0],
PARAMETER["False_Northing", 0.0],
PARAMETER["longitude_of_center", 105.0],
PARAMETER["Standard_Parallel_1", 25.0],
PARAMETER["Standard_Parallel_2", 47.0],
PARAMETER["latitude_of_center", 0.0],
UNIT["Meter", 1.0]]
```

**数据类型:** 棚格数据

**存储格式:** ESRI GRID

**覆盖范围:** 原有黑河流域边界

**数据说明:** 该数据根据中国 1:25 万等高线和高程点生成, 空间分辨率 1KM。

**地理范围:**

左下角: (-800000.000000, 4030000.000000)

右上角: (0.000000000000, 4730000.000000)

格网数目: 560000

#### d) 黑河流域 30sec DEM 数据集

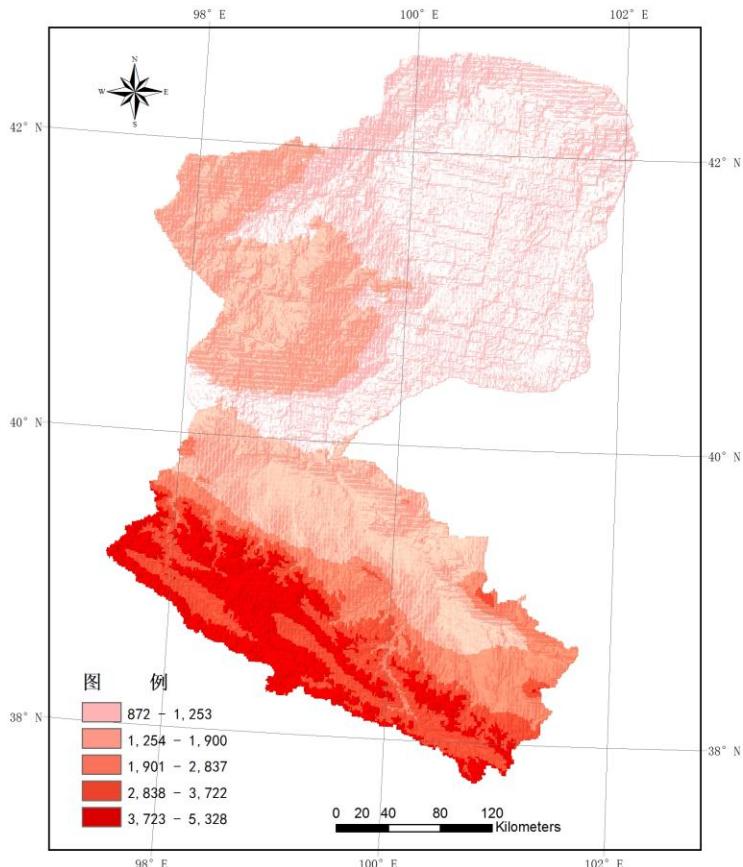


图 29 黑河流域 30sec DEM 数据

**分辨率:** 30sec

**坐标系统:** WGS84/ALBERS

**数据类型:** 栅格数据

**存储格式:** ESRI GRID

**覆盖范围:** 原有黑河流域边界

**数据说明:** 该数据由 1 KM DEM 数据利用最邻近法重采样而来, 空间分辨率 30 sec。

#### 2 航空遥感和卫星遥感数据 (Airborne remote sensing and satellite remote sensing data)

表 12 黑河流域遥感数据一览表

#### 遥感数据

卫星		类型	传感器	有效时间	覆盖范围	备注（主要产品）
被动 传感器	LANDSAT	多光谱	MSS	1972-1978	黑河流域	
	LANDSAT	多光谱	TM	1987-2003 2007-09-23 2008-03-17 2008-07-03 2008-07-23	黑河流域	
	LANDSAT	多光谱	ETM+	2000-2002	黑河流域	
	ASTER	多光谱	Terra	2001-2003 2004-3、 2004-9 2005-3、4、6、 8 2007-01、11、 12 2008-01、02、 05、06	黑河流域	
	NOAA POES	多光谱	AVHRR	1992-1996、 2002	黑河流域	FPAR\GIMMS_NDVI\LAI
	SPOT	多光谱 全色	SPOT-5	2008-07-04  2008-07-05  2008-03-29	黑河流域	SPOT Vegetation NDVI\SPOT Vegetation NDVI\SPOT Vegetation NPP\SPOT Vegetation DMP
	Terra/Aqua	多光谱	MODIS		黑河流域	
	Aqua	多光谱	AMSR-E		黑河流域	
	QuickBird	多光谱 全色	Quick Bird	2004-03-22	张掖、大野口、 排露沟	
	ENVISAT		AATSR  ASAR  MERIS	2008-05-17 至 2008-09-25  2007-08-15 至 2009-05-22		

				2008-05-01 至 2008-08-02		
Proba		CHRIS		2008-04-30 至 2009-08-10		
北京一号	多光谱	多光谱		2007-10-21、 2007-11-19、 2008-01-09、 2008-03-03、 2008-04-04 至 2008-7-08		
EO-1		Hyperion		2007-09-10、 2008-03-17、 2008-03-22		
IKONOS				2005-11-05		
成像光谱仪 OMIS 航空 遥感影像						
LiteMapper5 600 机载激 光雷达 + 高 分辨率彩色 CCD 相继航 空影影像						
机载微波辐 射计遥感影 像						
主动 传感器	ALOS	PALSTAR	PRISM	2008-04-25 2008-05-12 2008-06-10 2008-06-27 2008-07-14 2008-03-19 2008-04-17 2008-04-22	扁都口、大野口、冰沟、阿柔、盈科、观象台、临泽站、临泽草地站、海潮坝	

## 2.1 Landsat MSS/TM/ETM+数据

### 2.1.1 MSS 数据

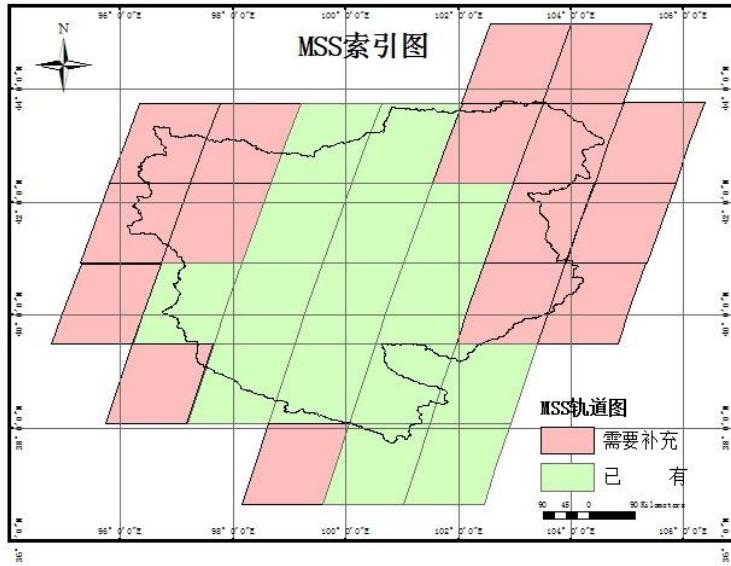


图 30 黑河流域 LandSat MSS 遥感影像索引图（绿色区域有影像）

**分辨率:** 79 米

**有效时间:** 1972-1978 年代

**坐标系统:** UTM

**存储格式:** TIFF

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据命名规范:** 轨道行列号和日期

**数据说明:** 1972 年 7 月 23 日，美国发射了世界上第一颗资源卫星“陆地卫星”1 号，此后 10 年里又相继发射了陆地卫星 2 号和 3 号，这 3 颗卫星属于第一代资源卫星，装有返束光导摄像机和多光谱扫描仪，分别有 3、4 个谱段，分辨率 80 米，幅宽 185 公里。据有关部门估计，世界各国从这 3 颗卫星上共接收图像 45 万幅，投资收益比达 1：14。这 3 颗卫星的成功，使资源卫星的实用价值得到了充分展现。

表 13 MSS 波段编号和范围

Landsat-1~3	Landsat-4~5	波长范围/ $\mu\text{m}$
MSS-4	MSS-1	0.5~0.6
MSS-5	MSS-2	0.6~0.7
MSS-6	MSS-3	0.7~0.8
MSS-7	MSS-4	0.8~1.1

表 14 1975 年前后黑河流域全境 MSS (79 米)

轨道号	卫星	接收时间	影像数量	备注
p142r33	2	1976-10-18		
p142r34	1	1974-1-5		
p143r31	2	1978-10-9		
p143r32	1	1973-2-16		

p143r33	2	1975-10-7		
p143r33	2	1977-6-10		
p143r34	2	1976-12-30		
p144r30	1	1972-10-14		
p144r31	2	1977-5-6		
p144r32	2	1977-5-6		
p144r33	2	1976-7-4		
p144r33	2	1976-11-7		
p145r30	1	1973-1-31		
p145r30	1	1973-10-28		
p145r31	2	1977-7-18		
p145r32	2	1975-10-9		
p145r33	1	1973-10-28		
p146r31	2	1977-2-7		

### 2.1.2 TM 数据

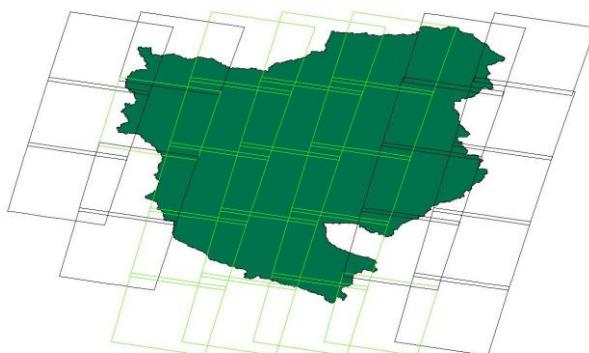


图 31 黑河流域 LandSat TM 遥感数据索引图

分辨率: 30 米

有效时间: 年代

坐标系统: UTM

存储格式: TIFF/IMG

覆盖范围: 新黑河流域边界

数据命名规范: 轨道行行列号和日期

**数据说明:** 目前运行的 LandSat 卫星是 LandSat 5, 它于 1984 年 3 月发射, 已在轨 16 年, LandSat 5 上的 TM 传感器包括七个波段, 其波段参数见表 3-1。1999 年 4 月, LandSat 7 发射升空, 作为对 LandSat 系列的补充与增强。其携带的传感器为 ETM+, 其各波段参数接近于 LandSat 5, 但增加了分辨率为 15m 的全色波段, 热红外波段的分辨率提高到 60m。

表 15 LandSat 的各波段参数

波段	波长范围 ( $\mu\text{m}$ )	分辨率
----	------------------------	-----

1	0.45 - 0.53	30m
2	0.52 - 0.60	30m
3	0.63 - 0.69	30m
4	0.76 - 0.90	30m
5	1.55 - 1.75	30m
6	10.40 - 12.50	120m
7	2.08 - 2.35	30m

表 16 1990 年前后黑河流域全境 TM 数据 (30 米)

轨道号	卫星	接收时间	影像数量	备注
p133r30	5	1992-8-28		
p133r31	4	1990-7-30		
p133r32	5	1993-5-27		
p133r33	4	1989-5-19		
p133r33	5	1987-8-15		
p133r33	5	2003-9-12		
p133r33	7	2002-6-13		
p133r34	5	1995-8-21		
p134r30	5	1990-9-15		
p134r31	5	1990-9-15		
p134r32	5	1991-9-2		
p134r33	5	1987-10-9		
p134r34	5	1990-8-30		
p135r30	5	1990-8-21		
p135r31	5	1987-9-14		
p135r32	5	1990-8-21		
p135r33	5	1995-8-19		
p135r34	5	1988-6-28		
p136r31	5	1990-8-28		

### 2. 1. 3 ETM 数据

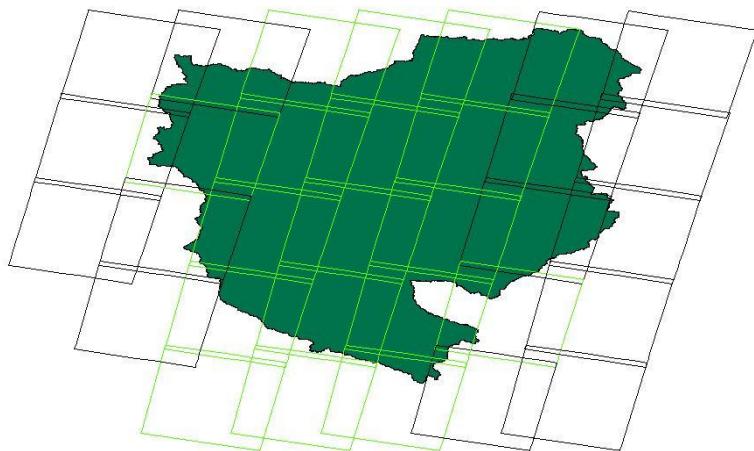


图 32 黑河流域 LandSat ETM+遥感数据索引图

**分辨率:** 30 米

**有效时间:** 年代

**坐标系统:** UTM

**存储格式:** TIFF

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据命名规范:** 轨道行列号和日期

**数据说明:** 1999 年 4 月, LandSat 7 发射升空, 作为对 Landat 系列的补充与增强。其携带的传感器为 ETM+, 其各波段参数接近于 LandSat 5, 但增加了分辨率为 15m 的全色波段, 热红外波段的分辨率提高到 60m。

表 17 LandSat 7 ETM+的各波段参数

波段	波长范围 ( $\mu\text{m}$ )	分辨率
1	0.45 ~ 0.515	30m
2	0.525 ~ 0.605	30m
3	0.63 ~ 0.690	30m
4	0.75 ~ 0.90	30m
5	1.55 ~ 1.75	30m
6	10.40 ~ 12.50	60m
7	2.09 ~ 2.35	30m
Pan	0.52 ~ 0.90	15m

表 18 2000 年前后黑河流域全境 ETM 数据 (30 米)

轨道号	卫星	接收时间	网络路径
p132r033	7	2002-7-24	
p133r030	7	2000-5-6	
p133r030	7	2000-10-13	

p133r031	7	2000-5-6	
p133r031	7	2002-5-28	
p133r031	7	2002-6-29	
p133r032	7	2001-5-25	
p133r033	7	1999-7-7	
p133r033	7	2002-6-13	
p133r034	7	2000-1-20	
p133r034	7	2000-8-10	
p134r030	7	2001-10-23	
p134r031	7	1999-10-18	
p134r031	7	2000-6-14	
p134r031	7	2001-8-20	
p134r032	7	2001-8-20	
p134r033	7	2001-7-3	
p134r033	7	2002-5-3	
p134r034	7	2000-6-14	

表 19 2008 年黑河试验 Landsat 遥感影像

卫星	传感器	日期	轨道号
Landsat	ETM+	20080917	133/31
Landsat	ETM+	20081019	133/31
Landsat	ETM+	20081104	133/31
Landsat	ETM+	20081120	133/31
Landsat	ETM+	20081206	133/31
Landsat	ETM+	20080816	133/32
Landsat	ETM+	20081019	133/32
Landsat	ETM+	20081104	133/32
Landsat	ETM+	20081120	133/32
Landsat	ETM+	20080528	133/33
Landsat	ETM+	20080715	133/33
Landsat	ETM+	20080816	133/33
Landsat	ETM+	20081104	133/33
Landsat	ETM+	20081120	133/33
Landsat	ETM+	20041211	133/34
Landsat	ETM+	20050723	133/34
Landsat	ETM+	20050909	133/34
Landsat	ETM+	20080105	133/34
Landsat	ETM+	20080206	133/34
Landsat	ETM+	20080325	133/34

Landsat	ETM+	20080715	133/34
Landsat	ETM+	20080816	133/34
Landsat	ETM+	20081104	133/34
Landsat	ETM+	20081120	133/34
Landsat	ETM+	20060507	133/35
Landsat	ETM+	20060624	133/35
Landsat	ETM+	20060726	133/35
Landsat	ETM+	20061201	133/35
Landsat	ETM+	20080816	133/35
Landsat	ETM+	20081010	134/31
Landsat	ETM+	20081026	134/31
Landsat	ETM+	20081127	134/31
Landsat	ETM+	20081213	134/31
Landsat	ETM+	20080722	134/32
Landsat	ETM+	20080908	134/32
Landsat	ETM+	20081010	134/32
Landsat	ETM+	20081026	134/32
Landsat	ETM+	20081126	134/32
Landsat	ETM+	20081213	134/32
Landsat	ETM+	20080519	134/33
Landsat	ETM+	20080604	134/33
Landsat	ETM+	20081026	134/33
Landsat	ETM+	20081127	134/33
Landsat	ETM+	20081213	134/33
Landsat	ETM+	20051009	135/33
Landsat	ETM+	20060521	135/33
Landsat	ETM+	20060825	135/33
Landsat	ETM+	20070812	135/33
Landsat	ETM+	20080510	135/33
Landsat	ETM+	20080830	135/33
Landsat	ETM+	20080915	135/33
Landsat	ETM+	20081001	135/33
Landsat	ETM+	20081102	135/33
Landsat	ETM+	20081118	135/33
Landsat	ETM+	20081204	135/33
Landsat	TM	20070923	133/33
Landsat	TM	20080317	133/33
Landsat	TM	20080703	133/33
Landsat	TM	20080723	133/33

## 2.2 ASTER 数据

黑河流域 ASTER 数据主要是 2001-2003 年的数据，其空间分布图如下：



图 33 黑河流域全境 ASTER 数据

**分辨率:** 15 米

**有效时间:** 2001-2003 年

**坐标系统:** UTM

**存储格式:** TIFF

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据命名规范:** 假设 ASTER 影像的名称为“ASTL1B0103190215190103290064”，那么 ASTL1B 表示 ASTER L1B 产品，003 代表版本号即 VersionID，接下来 6 位数字（010319）代表观测日期为 2001 年 3 月 19 日，其后六位数字（021519）代表了观测时间（02: 15: 19），再后六位数字（010329）代表了处理日期是 2001 年 3 月 29 日，最后的四位数字（0064）代表了四位序列编码。

**数据说明:** Terra (EOS AM-1) 是 EOS 对地观测系列中的旗舰，是最先发射的卫星。它已于 1999 年 12 月 18 日成功发射，目前已获取了第一批图象，它将于首次获得图象 3 个月后正式提供数据。Terra 携带有五个传感器，其中对陆地研究最有用的是 ASTER 和 MODIS。ASTER 的主要用途是高分辨率地观测地表辐射平衡，与 LandSat 系列卫星相比，它提高了光谱分辨率和空间分辨率，并且显著增加了短波红外和热红外波段。

其各波段特性如下表，ASTER 主要陆面参数反演可以参阅以下文献 (<http://eospso.gsfc.nasa.gov/atbd/astertables.html>):

- 地温、发射率反演方案 (Gillespie et al., 1999);
- 短波和长波辐射反演方案 (Thome et al., 1999);
- 大气纠正方案 (Palluconi et al., 1999);
- 数字高程模型获取方案 (Lang and Welch, 1999)。

表 20 ASTER 波段参数

	可见与近红外 (VNIR)	短波红外 (SWIR)	热红外 (TIR)
光谱范 围	Band 1: 0.52 – 0.60 μm Band 2: 0.63 – 0.69 μm	Band 4: 1.600 – 1.700 μm Band 5: 2.145 – 2.185 μm	Band 10: 8.125 – 8.475 μm Band 11: 8.475 – 8.825 μm

	Band 3: 0.76 – 0.86 $\mu\text{m}$	Band 6: 2.185 – 2.225 $\mu\text{m}$	Band 12: 8.925 – 9.275 $\mu\text{m}$
		Band 7: 2.235 – 2.285 $\mu\text{m}$	Band 13: 10.25 – 10.95 $\mu\text{m}$
		Band 8: 2.295 – 2.365 $\mu\text{m}$	Band 14: 10.95 – 11.65 $\mu\text{m}$
		Band 9: 2.360 – 2.430 $\mu\text{m}$	
分辨率	15m	30m	90m
扫描宽度	60km	30m	90m

表 21 2001-2003 年 ASTER 数据

文件名	文件名
AST_L1B_003_02182001042410_12162003180257	AST_L1B_003_08082000043915_06182003133340
AST_L1B_003_02182001042419_12162003183434	AST_L1B_003_08082000043924_06182003134125
AST_L1B_003_02252001043007_10252003022528	AST_L1B_003_08082000043933_06182003133827
AST_L1B_003_03112001044129_05192002085339	AST_L1B_003_08082000043942_06182003150054
AST_L1B_003_03112001044137_05192002085412	AST_L1B_003_08082000044000_06182003134225
AST_L1B_003_03112001044146_10262003073428	AST_L1B_003_08082000044017_06182003134541
AST_L1B_003_03112001044155_10262003073628	AST_L1B_003_08102003041745_05262004140529
AST_L1B_003_03222001042321_10282003030221	AST_L1B_003_08102003041754_05262004140312
AST_L1B_003_03222001042330_10282003030249	AST_L1B_003_08102003041803_08252003112957
AST_L1B_003_03222001042339_10282003030350	AST_L1B_003_08102003041812_08252003123023
AST_L1B_003_03222001042348_10282003030800	AST_L1B_003_08102003041821_08252003113055
AST_L1B_003_03272001044107_05192002111541	AST_L1B_003_08122003040609_09092003113008
AST_L1B_003_03272001044116_05192002114534	AST_L1B_003_08132001041950_08242001074720
AST_L1B_003_03272001044125_05192002085444	AST_L1B_003_08132001041959_08242001074858
AST_L1B_003_03272001044134_10292003074311	AST_L1B_003_08132001042008_08242001055927
AST_L1B_003_03292001042843_10292003173357	AST_L1B_003_08132001042016_08242001060701
AST_L1B_003_03292001042852_10292003173417	AST_L1B_003_08132001042025_08242001065158
AST_L1B_003_03292001042901_10292003173406	AST_L1B_003_08132001042034_08242001060715
AST_L1B_003_03292001042910_10292003174212	AST_L1B_003_08132001042043_08242001060838
AST_L1B_003_03292001042919_10292003174011	AST_L1B_003_08132001042052_08242001060849
AST_L1B_003_03292001042927_10292003173435	AST_L1B_003_08142002042645_04242004115734
AST_L1B_003_03292001042936_10292003173428	AST_L1B_003_08142002042654_04242004115755
AST_L1B_003_03292001042945_10292003174358	AST_L1B_003_08142002042703_04242004130806
AST_L1B_003_03292001043012_03022002083905	AST_L1B_003_08172000043308_09172003193148
AST_L1B_003_03302002043159_05142002102223	AST_L1B_003_08172000043317_09172003193154
AST_L1B_003_03302002043217_05292002100346	AST_L1B_003_08172000043325_09172003193217
AST_L1B_003_04072001042218_10312003033457	AST_L1B_003_08172000043334_09172003193053
AST_L1B_003_04072001042302_10312003033359	AST_L1B_003_08172000043343_09172003193129
AST_L1B_003_04122001044046_01202004175421	AST_L1B_003_08172000043352_09172003193151
AST_L1B_003_04122001044055_01202004175607	AST_L1B_003_08172000043401_09172003193404
AST_L1B_003_04142001042834_01202004215336	AST_L1B_003_08172003042445_09092003101102
AST_L1B_003_04142001042834_11012003035038	AST_L1B_003_08192000042142_09182003043704
AST_L1B_003_04142001042843_01202004214931	AST_L1B_003_08192000042151_09182003044705

AST_L1B_003_04142001042843_11012003035142	AST_L1B_003_08192000042200_09182003044058
AST_L1B_003_04142001042851_01202004214025	AST_L1B_003_08192000042208_09182003045720
AST_L1B_003_04142001042851_11012003035349	AST_L1B_003_08202001042548_11232003160325
AST_L1B_003_04142001042900_01202004220752	AST_L1B_003_08202001042557_11232003154737
AST_L1B_003_04142001042900_11012003035007	AST_L1B_003_08202001042606_11232003140150
AST_L1B_003_04142001042909_01202004214119	AST_L1B_003_08202001042614_11232003140124
AST_L1B_003_04142001042909_11012003035108	AST_L1B_003_08202001042623_11232003140421
AST_L1B_003_04142001042918_04242004115828	AST_L1B_003_08202001042632_10122001080331
AST_L1B_003_04142001042918_10112001105135	AST_L1B_003_08202001042641_10122001124200
AST_L1B_003_04142001042927_04242004133712	AST_L1B_003_08222001041433_09022001065012
AST_L1B_003_04172002041934_05142002102216	AST_L1B_003_08262000042808_06232003101500
AST_L1B_003_04172002041943_05142002123306	AST_L1B_003_08262000042817_06232003101312
AST_L1B_003_04272000043422_04192003022904	AST_L1B_003_08262000042826_06232003101106
AST_L1B_003_04272000043431_04192003021525	AST_L1B_003_08272001043218_11242003114825
AST_L1B_003_05042000044112_04192003210637	AST_L1B_003_08272001043226_11242003121637
AST_L1B_003_05152000042115_04212003002546	AST_L1B_003_08292001041915_09112001101700
AST_L1B_003_05152000042124_04212003002753	AST_L1B_003_09022000043311_09192003050746
AST_L1B_003_05152000042133_04212003002614	AST_L1B_003_09022000043320_09192003051040
AST_L1B_003_05202000043931_04212003115553	AST_L1B_003_09022000043346_09192003050425
AST_L1B_003_05202000043940_04212003115801	AST_L1B_003_09022000043355_09192003050223
AST_L1B_003_05202000043949_04212003120048	AST_L1B_003_09032001043732_09152001045615
AST_L1B_003_05202000043958_04212003120145	AST_L1B_003_09032001043741_09152001045522
AST_L1B_003_05202000044007_04212003120404	AST_L1B_003_09092003042946_09262003161820
AST_L1B_003_05202000044016_04212003120402	AST_L1B_003_09092003042955_09262003120103
AST_L1B_003_05202000044024_04212003120536	AST_L1B_003_09092003043004_09262003145816
AST_L1B_003_05202000044033_04212003120806	AST_L1B_003_09092003043013_09262003120305
AST_L1B_003_05202000044042_04212003120814	AST_L1B_003_09092003043022_09262003120420
AST_L1B_003_05242003040720_06042003095946	AST_L1B_003_09092003043031_09262003120322
AST_L1B_003_05292000043340_04212003173022	AST_L1B_003_09092003043039_09262003162011
AST_L1B_003_05312000042119_04212003192351	AST_L1B_003_09092003043048_09262003162214
AST_L1B_003_05312000042137_04212003194051	AST_L1B_003_09092003043057_09262003145831
AST_L1B_003_06042002042003_06162002072935	AST_L1B_003_09092003043106_09262003120542
AST_L1B_003_06042002042011_06162002065042	AST_L1B_003_09092003043115_09262003120625
AST_L1B_003_06042002042020_06162002062559	AST_L1B_003_09132003040618_09302003114245
AST_L1B_003_06042002042029_06162002055625	AST_L1B_003_09132003040627_09302003130528
AST_L1B_003_06042002042038_06162002055602	AST_L1B_003_09132003040635_09302003130623
AST_L1B_003_06132002041342_06262002064032	AST_L1B_003_09132003040644_10012003142250
AST_L1B_003_06142000043346_04242003074429	AST_L1B_003_10022000044437_05182002130736
AST_L1B_003_06142000043403_04242003073822	AST_L1B_003_10022000044446_05182002130743
AST_L1B_003_06142000043412_04242003073858	AST_L1B_003_10022000044455_05182002151802
AST_L1B_003_06142000043421_04242003074242	AST_L1B_003_10022000044504_09242003070636
AST_L1B_003_06212000043947_04272003010742	AST_L1B_003_10022000044513_12032001182641
AST_L1B_003_06212000043956_05022003182903	AST_L1B_003_10022000044522_09242003070630

AST_L1B_003_06212000044032_04272003011542	AST_L1B_003_10022000044530_10112001114723
AST_L1B_003_06302000043428_04302003072433	AST_L1B_003_10042000043225_09242003122833
AST_L1B_003_06302000043446_04302003072448	AST_L1B_003_10042000043243_09242003122715
AST_L1B_003_06302003042413_07192003120700	AST_L1B_003_10042000043252_09242003123000
AST_L1B_003_06302003042422_07192003085806	AST_L1B_003_10042000043300_09242003123234
AST_L1B_003_06302003042431_07192003090045	AST_L1B_003_10042000043309_09242003123453
AST_L1B_003_06302003042440_07192003112814	AST_L1B_003_10042000043318_09242003122912
AST_L1B_003_06302003042449_07192003090056	AST_L1B_003_10152003040655_10282003111404
AST_L1B_003_07102001043317_04242004140017	AST_L1B_003_10192002041356_11062002104153
AST_L1B_003_07122001042012_11162003215123	AST_L1B_003_10192002041414_11062002114456
AST_L1B_003_07122001042021_11162003214913	AST_L1B_003_10292000042602_09282003101133
AST_L1B_003_07122001042030_11162003214920	AST_L1B_003_10292000042611_09282003101158
AST_L1B_003_07122001042038_11162003215128	AST_L1B_003_10292000042620_09282003095346
AST_L1B_003_07122001042047_11162003215115	AST_L1B_003_10292003041806_11132003142611
AST_L1B_003_07122001042056_10112001122935	AST_L1B_003_10292003041815_11132003151456
AST_L1B_003_07122001042105_10112001105237	AST_L1B_003_10292003041824_11132003161822
AST_L1B_003_07122001042114_10122001124137	AST_L1B_003_10292003041833_11132003142639
AST_L1B_003_07182000042205_05122003063300	AST_L1B_003_10292003041842_11132003142653
AST_L1B_003_07192001042640_11182003132836	AST_L1B_003_10292003041851_11132003151513
AST_L1B_003_07192001042649_11182003132834	AST_L1B_003_10292003041859_11132003142710
AST_L1B_003_07212001041400_11192003004237	AST_L1B_003_10292003041908_11132003142855
AST_L1B_003_07212001041409_11192003004405	AST_L1B_003_10292003041917_11132003142804
AST_L1B_003_07212001041418_11192003003759	AST_L1B_003_11112002041948_11302002111345
AST_L1B_003_07212001041427_11192003004004	AST_L1B_003_11152001042830_11262001092545
AST_L1B_003_07212001041436_11192003004013	AST_L1B_003_11152001042839_11262001092650
AST_L1B_003_07212001041445_11192003003646	AST_L1B_003_11152001042848_11262001092749
AST_L1B_003_07212001041502_07292001035929	AST_L1B_003_11152001042857_11262001070309
AST_L1B_003_07212001041511_07292001040021	AST_L1B_003_11152001042905_11262001074108
AST_L1B_003_07232000044024_05142003004540	AST_L1B_003_11152001042914_11262001092806
AST_L1B_003_07232000044033_05142003004539	AST_L1B_003_11152001042923_11262001092904
AST_L1B_003_07232000044042_05142003004551	AST_L1B_003_11212000043205_10032003034445
AST_L1B_003_07252003041722_08092003130950	AST_L1B_003_12292002041927_01162003120152
AST_L1B_003_08032000042009_06172003113212	AST_L1B_003_12292002041936_01162003120424
ast_11b_003_08032000042017_06172003114033	AST_L1B_003_12292002041944_01162003120628
AST_L1B_003_08032000042111_06172003113539	AST_L1B_003_12292002041953_01162003134629
AST_L1B_003_08032000042119_06172003113137	pg-PR1B0000-2001072902_045_001
AST_L1B_003_08082000043849_06182003145034	pg-PR1B0000-2001101102_095_001
AST_L1B_003_08082000043858_06182003133224	pg-PR1B0000-2001101102_154_001
AST_L1B_003_08082000043907_06182003133441	pg-PR1B0000-2001101202_239_001
AST_L1B_003_03112001044120_05192002103254	AST_L1B_003_06042002042047_06162002055719
AST_L1B_003_05152000042141_04212003002437	AST_L1B_003_06142000043430_04242003073856
AST_L1B_003_05242003040729_06042003091751	AST_L1B_003_06302000043437_04302003072442
AST_L1B_003_05292000043424_04212003172836	

表 22 2000-2008 年黑河试验 ASTER 数据

卫星	传感器	日期	覆盖试验区范围	过境时间
Terra	ASTER	20000425		12:48:53 PM
Terra	ASTER	20000529		12:34:33 PM
Terra	ASTER	20000612		12:48:04 PM
Terra	ASTER	20000730		12:47:10 PM
Terra	ASTER	20001018		12:46:36 PM
Terra	ASTER	20001110		12:52:07 PM
Terra	ASTER	20010313		12:29:52 PM
Terra	ASTER	20010403		12:49:05 PM
Terra	ASTER	20070703		12:27:12 PM
Terra	ASTER	20020201		12:41:00 PM
Terra	ASTER	20020524		12:40:30 PM
Terra	ASTER	20020609		12:40:26 PM
Terra	ASTER	20020625		12:40:17 PM
Terra	ASTER	20020929		12:40:02 PM
Terra	ASTER	20021111		12:20:06 PM
Terra	ASTER	20030418		12:33:12 PM
Terra	ASTER	20030730		12:37:50 PM
Terra	ASTER	20031018		12:38:43 PM
Terra	ASTER	20031130		12:20:09 PM
Terra	ASTER	20040314		23:18:00 PM
Terra	ASTER	20040927		12:31:59 PM
Terra	ASTER	20050320		23:46:59 PM
Terra	ASTER	20050402		23:17:14 PM
Terra	ASTER	20050605		23:16:51 PM
Terra	ASTER	20050811		23:46:50 PM
Terra	ASTER	20071022		12:32:36 PM
Terra	ASTER	20071114		12:38:23 PM
Terra	ASTER	20071123		12:32:28 PM
Terra	ASTER	20071204		12:12:53 PM
Terra	ASTER	20080128		12:19:17 PM
Terra	ASTER	20080213		12:19:15 PM
Terra	ASTER	20080503	大野口 盈科 花寨子 张掖	12:19:31 PM
Terra	ASTER	20080503	临泽	12:19:22 PM
Terra	ASTER	20080503		12:33:32 PM
Terra	ASTER		扁都口	12:07:28 PM
Terra	ASTER	20080517		12:33:01 PM
Terra	ASTER	20080604	大野口 盈科 花寨子 张掖	12:19:42 PM
Terra	ASTER	20080604		12:19:51 PM
Terra	ASTER	20080613	盈科	12:13:32 PM

### 2.3 NOAA AVHRR 产品

黑河流域 NOAA AVHRR 数据集具有 1 Km 和 8 Km 两种分辨率的子集，全部下载自 NOAA/NASA Pathfinder 项目全球陆地生物圈数据网站。在国际地圈生物圈计划（IGBP）计划的指导下，定标后的 AVHRR 1-2 波段的波段反射比，3-5 波段亮度温度已经形成了标准数据集，同时也建立了一套被用户广为接受的 AVHRR 数据定标、大气纠正、几何配准以及产生全球 10 天最大化 NDVI 数据集的方法。这一数据集存储在美国地球观测卫星委员会（CEOS）的数据中心，可供全球用户下载。下载地址为：[ftp://daac.gsfc.nasa.gov/data/avhrr/global\\_8km/](ftp://daac.gsfc.nasa.gov/data/avhrr/global_8km/)。有关 AVHRR 标准数据集的数据处理方法及数据说明可参阅 NOAA/NASA Pathfinder AVHRR 数据集用户手册（Goddard DAAC, 1994）。

NOAA AVHRR 系列已经有近 20 年的运行历史，它是高时间分辨率的恢复长序列地表参数的唯一手段，AVHRR 的各波段参数如下：

表 23 AVHRR Bands （星下点分辨率 1.1--4.4km）

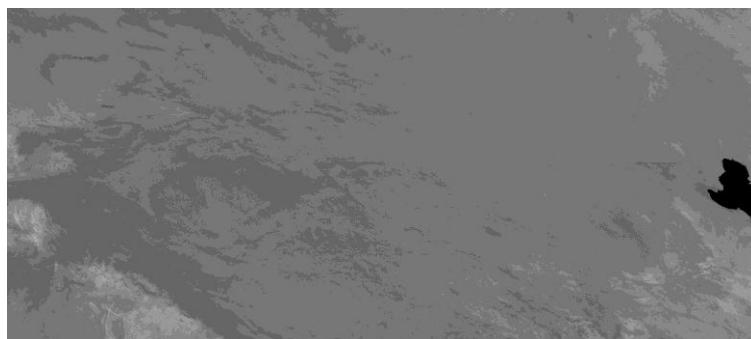
波段	波长范围 ( $\mu\text{m}$ )
1	0.58 - 0.68
2	0.725 - 1.00
3	3.55 - 3.93
4	10.3 - 11.3
5	11.5 - 12.5

在黑河流域研究中，AVHRR 数据将主要用于提取植被指数、叶面积指数（LAI）和光合作用有效能（FPAR）等与植被季候有关的生态变量的长时间序列。计划生成 1981-1999 年 10 天间隔的以上数据集，空间分辨率为 8km。

在国际地圈生物圈计划（IGBP）计划的指导下，定标后的 AVHRR 1-2 波段的波段反射比，3-5 波段亮度温度已经形成了标准数据集，同时也建立了一套被用户广为接受的 AVHRR 数据定标、大气纠正、几何配准以及产生全球 10 天最大化 NDVI 数据集的方法。这一数据集存储在美国地球观测卫星委员会（CEOS）的数据中心，可供全球用户下载。下载地址为：[ftp://daac.gsfc.nasa.gov/data/avhrr/global\\_8km/](ftp://daac.gsfc.nasa.gov/data/avhrr/global_8km/)。有关 AVHRR 标准数据集的数据处理方法及数据说明可参阅 NOAA/NASA Pathfinder AVHRR 数据集用户手册（Goddard DAAC, 1994）。数据如下：

### 2.3.1 AVHRR 数据：

1992-1996 年 1km 10 天合成 AVHRR 数据；



分辨率：1km

有效时间：1992-1996 年

坐标系统：WGS84

存储格式：IMG

**覆盖范围:** 原有黑河流域边界

**数据命名规范:** 按照数据收集的范围、分辨率、10 (天)、日期组合命名规范。

**数据说明:**

1992 年 8km10 天合成 AVHRR 数据:

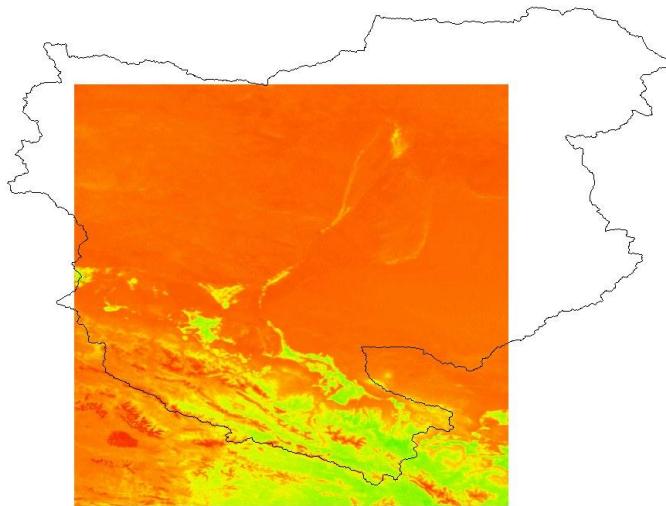


图 34 2002 年 6 月 21 日 10 天合成 AVHRR 数据

**分辨率:** 8km

**有效时间:** 1992 年

**坐标系统:** WGS84

**存储格式:** IMG

**覆盖范围:** 原有黑河流域边界

**数据命名规范:** 按照数据收集的日期组合命名规范。

**数据说明:**

**2.3.2 FPAR:** 包括 1981-2001 年 16km, 逐月数据, 1981-2001 年 0.5 度逐月数据;

**分辨率:** 16km 和 0.5 度 (逐月)

**有效时间:** 1981-2001

**坐标系统:** WGS84

**存储格式:** 二进制 (unsigned 1byte (0: 255)), 其中 251: 非植被; 0-250 是 FPAR 数值。

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据命名规范:** FPAR\_PAL\_V3\_分辨率\_Month\_Year

**参考资料:** Myneni, R.B., Nemani, R.R. & Running, S.W., Estimation of global leaf area index and absorbed par using radiative transfer models. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 35, 1380-1393(1997)

**2.3.3 GIMMS\_NDVI:** 1981—2006 年间的全球植被指数变化，格式为 ENVI 标准格式，投影为 ALBERS，其时间分辨率是 15 天，空间分辨率 8km。GIMMS NDVI 数据采用卫星数据的格式记录了 22a 区域植被的变化情况；

**分辨率:** 8km  
**有效时间:** 2002 年  
**坐标系统:** WGS84  
**存储格式:** IMG  
**覆盖范围:** 新黑河流域边界  
**数据命名规范:** 按照采集命名

**2.3.4 LAI:** 1981-1995 年，0.5 度，逐月植被指数数据。

**分辨率:** 55km (0.5 度)  
**有效时间:** 1981-1995 逐月  
**坐标系统:** WGS84  
**存储格式:** 二进制 (unsigned 1byte (0: 255))，其中 251：非植被；0-250 是 LAI 数值。  
**覆盖范围:** 新黑河流域边界  
**数据命名规范:** 产品类型+PAL+V3+分辨率+Month+Year  
**参考资料:** Myneni, R.B., Nemani, R.R. & Running, S.W., Estimation of global leaf area index and absorbed par using radiative transfer models. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 35, 1380-1393(1997)

**2.3.5 NDVI\_PathFinder:**

表 24 AVHRR Pathfinder 产品的参数表

参数/变量	定义	单元	值域
NDVI	归一化植被指数	无	-1, 1
CLAVR	标识从 CLAVR 算法中的云量指数	无	0, 30
QC	数据质量标识	无	0, 16
扫描角度	传感器的角度	弧度	-1.05, 1.05
太阳天顶角	每个像元的太阳天顶角	弧度	0, 1.04
相对天顶角	传感器的相对天顶角	弧度	-1.05, 1.05
Ch1	第一通道的反射率 (0.58—0.68um)	百分比	0, 100
Ch2	第二通道的反射率 (0.72—1.10um)	百分比	0, 100
Ch3	第三通道的亮温值 (3.55—3.95um)	开氏温标	160, 340
Ch4	第四通道的亮温值 (10.3—11.3um)	开氏温标	160, 340

Ch5	第五通道的亮温值 (11.5—12.5um)	开氏温标	160, 340
-----	---------------------------	------	----------

## 2.4 SPOT Vegetation 数据

1998 年至今 10 天一次经过标准化处理的 1km 分辨率 SPOT Vegetation 数据，数据来源于比利时 VITO 研究所的植被数据网站(<http://free.vgt.vito.be>) NOAA/NASA Pathfinder 项目委托美国国家雪冰数据中心（NSIDC）对全球国防气象卫星 DMSP SSM/I (Special Sensor Microwave/Imager) 数据进行制档。NSIDC 定义了适用于全球的坐标系统，称为等积可升级地球网格 (EASE-Grid: Equal Area Scalable Earth-Grid)。

NSIDC 为我们提取了中国子区的 SSM/I 数据，数据特征如下覆盖时期：1991 年 12 月 3 日——1998 年 9 月 30 日。缺失数据：1992 年 6 月 18 日，1998 年 3 月 11 日。覆盖范围：东经 55°~140°，北纬 15°~60°。波段：共 7 个波段，19、37 和 85 GHz 的水平和垂直极化，22GHz 垂直极化。空间分辨率：19、37 和 22GHz 为 25 Km，85 GHz 为 12.5 Km。时间分辨率：1 天，升交点为当地时间 17: 35，降交点为当地时间 05: 35。

2.4.1 Spot Vegetation NDVI 数据，1998 年至 2008 年 7 月每隔 10 天一次经过标准化处理的 1km 分辨率，每 10 天合成的四个波段的光谱反射率及 10 天最大 NDVI 数据，数据来源于比利时 VITO 研究所的植被数据网站 (<http://free.vgt.vito.be>)

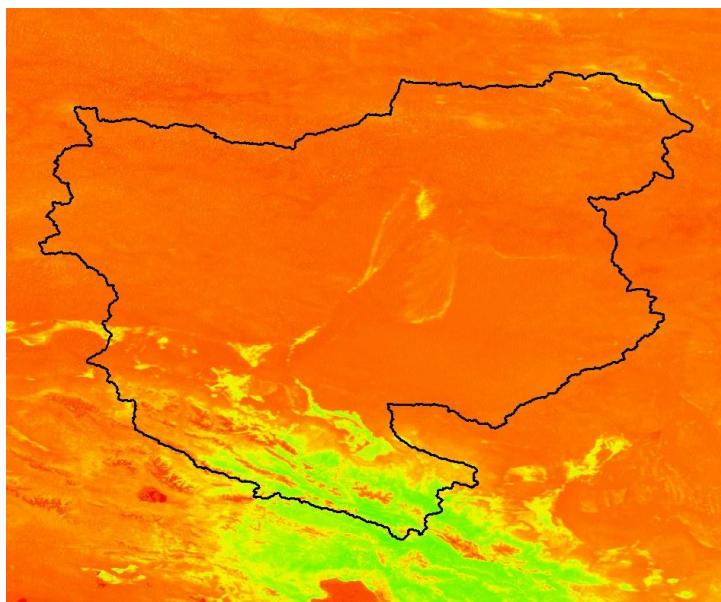


图 35 1998 年 7 月 21 日 Spot VegetationNDVI 数据

分辨率：8km

有效时间：1998-2008 年

坐标系统：WGS84

存储格式：IMG

覆盖范围：新黑河流域边界

数据命名规范：覆盖范围+产品类型+Year+Month+Day

数据说明：

2.4.2 Spot Vegetation BRDF 数据：2001-2008 年 10 天最大化合成数据

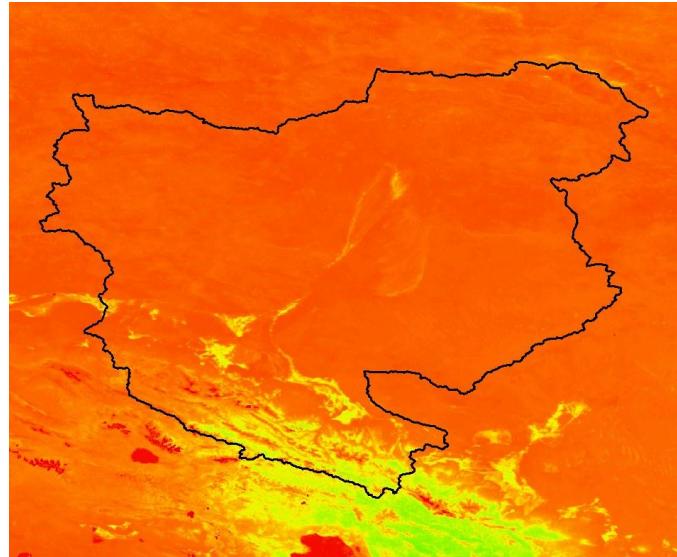


图 36 2001 年 7 月 11 日 Spot Vegetation BRDF 数据

分辨率: 8km

有效时间: 2001-2008 年

坐标系统: WGS84

存储格式: IMG

覆盖范围: 新黑河流域边界

数据命名规范: 覆盖范围+产品类型+ Year+Month+Day

数据说明:

2. 4. 3 Spot Vegetation NPP 数据: 1998-2006 年 10 天最大化合成数据

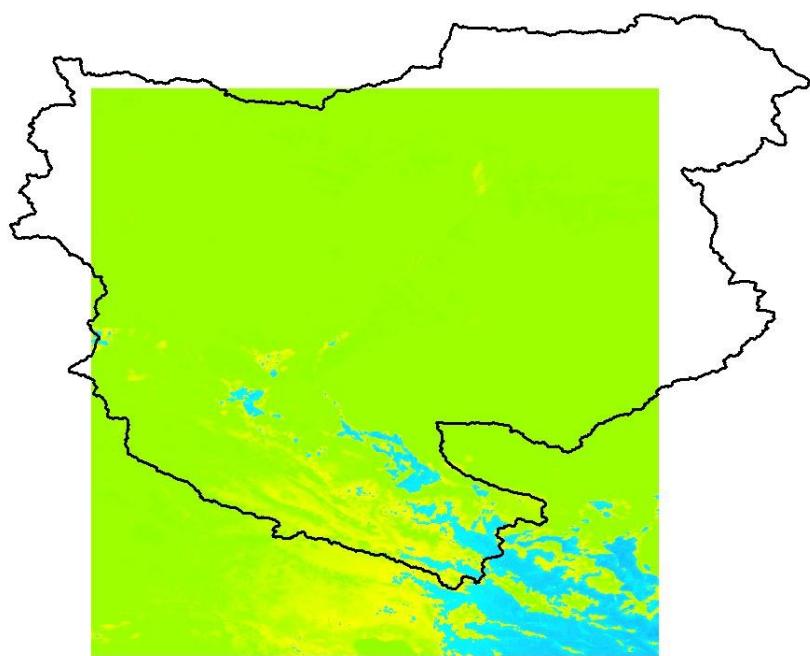


图 37 1998 年 6 月 21 日 Spot Vegetation NPP 数据

分辨率: 8km

有效时间: 1998-2006

坐标系统: WGS84

存储格式: IMG

覆盖范围: 新黑河流域边界

数据命名规范: “HeiHe\_NPP\_VGT”+[1 或 2]+[年+月+日]

数据说明:

2.4.4 Spot vegetation DMP 数据: 1998-2006 年 10 天最大化合成数据

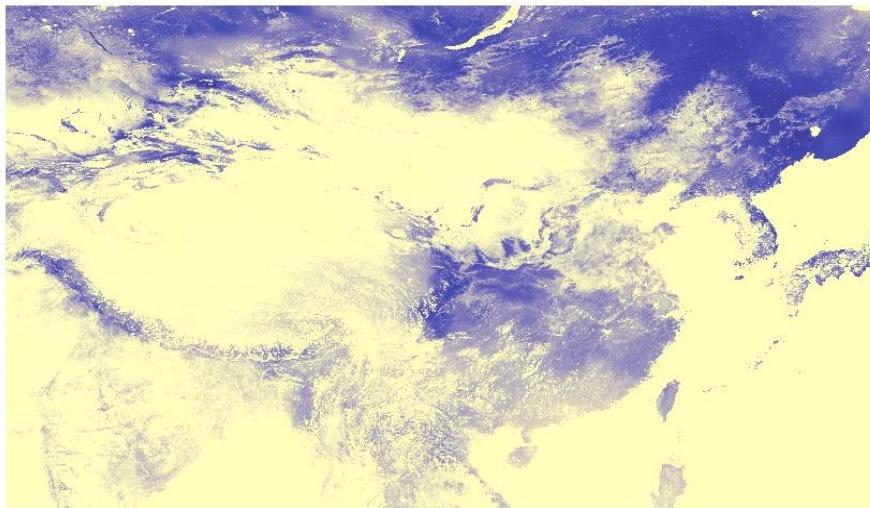


图 38

分辨率: 8km

有效时间: 1998-2006 年

坐标系统: WGS84

存储格式: IMG

覆盖范围: 新黑河流域边界

数据命名规范: “CHN\_DMP\_VGT” +[1 或 2]+[年+月+日]

数据说明:

## 2.5 MODIS 影像数据

数据覆盖范围为黑河流域, 经度范围为 96.0~104.5E, 纬度范围为 37.5~43.5N。包括陆表温度、植被指数、地表反照率、雪盖、叶面积指数产品。采用 Sinusoidal 投影, HDF-EOS 格式存储。

表 25 MODIS 产品一览表

简称	平台	MODIS 产品名称	空间分辨率	时间分辨率	起始日期
MOD11A2	Terra	Land surface temperature & emissivity	1000m	8day	2000.0 2.26~
MOD13A2	Terra	Vegetation indices	1000m	16day	2000.0 2.18~
MCD43B3	Combine d	Albedo	1000m	16day	
MOD10A1	Terra	Snow cover	500m	daily	
MOD15A2	Terra	Leaf area index - FPAR	1000m	8day	

其中雪盖数据为全球覆盖, 其他各数据均划分为格网, 覆盖黑河的为以下六景格网 (h: horizontal tile number, v: vertical tile number):

h24v04、h25v04、h25v05、h26v04、h26v05

数据读取和处理：以上 MODIS 的 HDF-EOS 格式数据可以用 Arcgis (9.3 以上版本) 直接打开。在 arctoolbox 中，data management tools 下的 extract subdataset 可以提取各子数据；project raster 做投影转换；mosaic to new raster 做数据拼接；Spatial analyst tools 中 extract by mask 做数据裁剪提取。

参考网站：

<https://wist.echo.nasa.gov/api/> (数据下载)

[https://lpdaac.usgs.gov/lpdaac/products/modis\\_overview](https://lpdaac.usgs.gov/lpdaac/products/modis_overview) (MODIS 数据介绍)

[https://lpdaac.usgs.gov/lpdaac/products/modis\\_products\\_table](https://lpdaac.usgs.gov/lpdaac/products/modis_products_table) (MODIS 产品列表)

[http://nsidc.org/data/docs/daac/mod10a1\\_modis\\_terra\\_snow\\_daily\\_global\\_500m\\_grid.gd.htm](http://nsidc.org/data/docs/daac/mod10a1_modis_terra_snow_daily_global_500m_grid.gd.htm)

1 (雪盖产品)

## 2.6 AMSR-E 亮温数据

AMSR-E 数据产品包括地表土壤水分和雪水当量。

表 26 AMSR-E 数据产品

	AMSR-E/Aqua Daily L3 Surface Soil Moisture, Interpretive Parameters, & QC EASE-Grids	AMSR-E/Aqua Daily L3 Global Snow Water Equivalent EASE-Grids
数据格式	HDF-EOS	HDF-EOS
投影方式	Global cylindrical <u>EASE-Grid</u> projections	Full Northern and Southern Hemisphere <u>EASE-Grid</u> projections
时间分辨率	Daily	daily
空间分辨率	25km	25km
空间范围	Global	Hemispheres
起始时间	2002.6.19~	2002.6.19~

参考网站：

<http://nsidc.org/data/amsre/index.html> (AMSR-E 数据介绍)

[http://nsidc.org/data/docs/daac/ae\\_land3\\_l3\\_soil\\_moisture.gd.html](http://nsidc.org/data/docs/daac/ae_land3_l3_soil_moisture.gd.html) (土壤水分)

[http://nsidc.org/data/docs/daac/ae\\_swe\\_ease-grids.gd.html](http://nsidc.org/data/docs/daac/ae_swe_ease-grids.gd.html) (雪水当量)

<http://nsidc.org/data/ease/index.html> (EASE-Grid)

<http://nsidc.org/data/amsre/tools.html> (处理工具)

<http://nsidc.org/data/ease/gis.html> (在 ArcGIS 中处理)

[http://nsidc.org/data/docs/daac/ae\\_land3\\_l3\\_soil\\_moisture/geolocate.html](http://nsidc.org/data/docs/daac/ae_land3_l3_soil_moisture/geolocate.html) (在 ENVI 中处理)

数据集包括 2002-2008 年，0.25 度分辨率的亮度温度数据，经纬度投影，WGS84 坐标系。

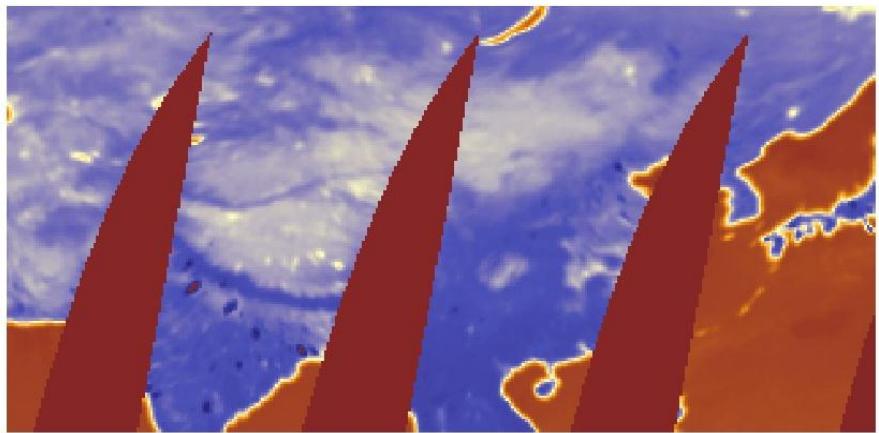


图 39 AMSR-E 数据

## 2.7 局部地区的高分辨率遥感影像

QuickBird 卫星是 2001 年 10 月 18 日在美国发射成功的目前世界上商业卫星中分辨率最高、性能较优的一颗卫星。它在空间分辨率（0.61 米），多光谱成像（1 个全色通道、4 个多光谱通道）、成像幅宽（16.5 公里 X 16.5 公里）、成像摆角等方面具有显著的优势，能够满足更专业、更广泛应用领域的遥感用户。

表 27 张掖市、排露沟流域、大平顶 quickbird 影像资料

名称	空间分辨率	时间系列
张掖	0.61m	2004-03-23
大野口、排露沟流域	0.61m	2004 年 7 月



图 40 张掖市 QuickBird 遥感影像缩略图

**分辨率:** 0.61 米

**有效时间:** 2004-03-23

**坐标系统:** UTM

**存储格式:** GeoTiff

**覆盖范围:** 38.9083N-38.9777N, 100.425E-100.527E

**数据命名规范:** 影像获取时间（年月日时分秒）-波段类型+产品级别-产品序列号

**数据说明:**

generationTime = 2004-03-23T21:04:22.000000Z;

productOrderId = "000000097603\_01\_P001";

imageDescriptor = "Standard2A";

bandId = "Multi";

panSharpenAlgorithm = "None";

numRows = 3272;

numColumns = 3764;

productLevel = "LV2A";

radiometricLevel = "Corrected";

radiometricEnhancement = "Off";

bitsPerPixel = 16;

compressionType = "None";

outputFormat = "GeoTIFF";

imageQuality = "Good".

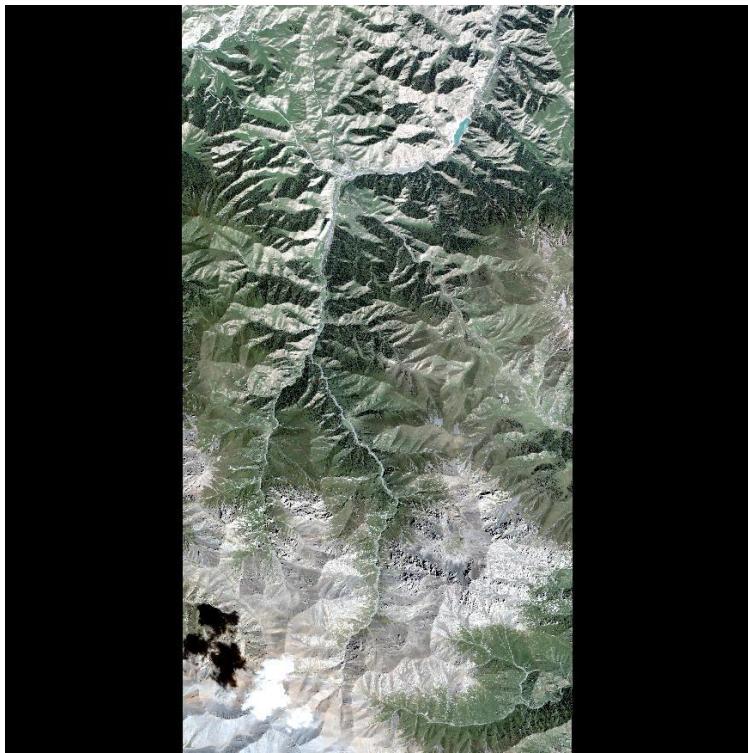


图 41 拍露沟流域 QuickBird 遥感影像缩略图

**分辨率:** 0.61 米

**有效时间:** 2004 年

**坐标系统:** UTM

**存储格式:** GeoTiff

**覆盖范围:** nwLat= 38.57609900; nwLong = 100.21199800; seLat = 38.43909800; seLong = 100.30500000

**数据命名规范:** 影像获取时间（年月日时分秒）-波段类型+产品级别-产品序列号

**数据说明:**

generationTime = 2004-08-10T03:02:39.000000Z;

productOrderId = "000000145923\_01\_P001";

imageDescriptor = "Standard2A";

bandId = "Multi";

panSharpenAlgorithm = "None";

numRows = 6293;

numColumns = 3304;

productLevel = "LV2A";

radiometricLevel = "Corrected";

radiometricEnhancement = "Off";

bitsPerPixel = 16;

compressionType = "None";

outputFormat = "GeoTIFF";

imageQuality = "Excellent";



图 42 大平顶 QuickBird 遥感影像缩略图

**分辨率:** 0.61 米

**有效时间:** 2004

**坐标系统:** UTM

**存储格式:** GEOTiff

**覆盖范围:** nwLat =38.58600000; nwLong =100.26500000; seLat = 38.51240000; seLong = 100.35430000;

**数据命名规范:** 影像获取时间（年月日时分秒）-波段类型+产品级别-产品序列号

**数据说明:**

generationTime = 2004-08-10T01:15:12.000000Z;

productOrderId = "000000138477\_01\_P001";

imageDescriptor = "Standard2A";

bandId = "Multi";

panSharpenAlgorithm = "None";

numRows = 3449;

numColumns = 3291;

productLevel = "LV2A";

radiometricLevel = "Corrected";

radiometricEnhancement = "Off";

```

bitsPerPixel = 16;
compressionType = "None";
outputFormat = "GeoTIFF";
imageQuality = "Excellent"

```

表 28 QuickBird 卫星主要成像参数

成像方式	推扫式成像	
传感器	全波段	多光谱
分辨率	0.61 米 (星下点)	2.44 米 (星下点)
波长	450–900nm	蓝: 450–520nm 绿: 520–600nm 红: 630–690nm 近红外: 760–900nm
量化值	11 位	
星下点成像	沿轨/横轨迹方向 (+/-25 度)	
立体成像	沿轨/横轨迹方向	
幅照宽度	以星下点轨迹为中心, 左右各 272 公里	
成像模式	单景 16.5 公里 X 16.5 公里 条带 16.5 公里 X 165 公里	
轨道高度	450 公里	
倾角	98 度 (太阳同步)	
重访周期	1 – 6 天 (70 厘米分辨率, 取决于纬度高低)	

### 2.8 EO-1 Hyperion 高光谱卫星影像

EO21 (Earth Observing-21) 是美国NASA 面向21 世纪为接替Landsat 7 而研制的新型地球观测卫星, 于2000 年11 月21 日发射升空。EO21 卫星轨道与Landsat 7 基本相同(图1, 2), 为太阳同步轨道, 轨道高度为705 km, 倾角98. 7°, 比Landsat 7差1 min 过赤道。EO21 上搭载了3 种传感器, 即:高级陆地成像仪AL I (Advanced Land Imager)、大气校正仪AC (Atmospheric Corrector) 和高光谱成像光谱仪Hyperion。Hyperion 传感器是第一台星载高光谱图谱测量仪, 该高光谱数据共有242 个波段, 光谱范围为400~2 500 nm, 光谱分辨率达到10 nm, 地面分辨率为30 m[2 - 6]。Hyperion 具体的特征如下表介绍。

表 29 Hyperion 具体的特征介绍

项目	参数	项目	参数
波长范围	356~2577 nm	VNIR	1~70
波段	242	SWIR	71~242
像元大小	30m	像元格式	BIL
影像大小	256 × 6460	字节顺序	Network ( IEEE)

数据格式	16bit	符号整型文件大小	800 M
------	-------	----------	-------

数据范围包括黑河流域阿柔和冰沟试验区，时间 2007-09-10、2008-03-17、2008-03-22

## 2.9 ALOS PALSAR 主动微波遥感影像

PALSAR 是搭载在 ALOS 卫星上的相控阵型 L 波段合成孔径雷达传感器。该传感器具有高分辨率、扫描式合成孔径雷达、极化三种观测模式，使之能获取比普通 SAR 更宽的地而幅宽。黑河综合遥感联合试验 ALOS-PALSAR 遥感数据集主要通过 ALOS PI 获取。目前共获取 13 景数据，分别为：1)2008 年 4 月 25 日 3 景 (HH/HV, 张掖城东北山地；HH/HV, 扁都口[2 景])；2)2008 年 5 月 12 日 4 景 (HH/HV, 冰沟+阿柔；HH/HV, 大野口+盈科；HH/HV, 观象台+临泽+临泽草地；HH/HV, 临泽站)；3)2008 年 6 月 10 日 2 景 (HH, 扁都口东南；HH, 扁都口)；2008 年 6 月 27 日 3 景 (HH/HV, 冰沟+阿柔；HH/HV, 大野口+盈科；HH/HV, 观象台+临泽草地+临泽)；4)2008 年 7 月 14 日 1 景 (HH/HV, 冰沟)。

表 30 PALSAR 特征

Mode	Fine	ScanSAR	Polarimetric	(Experimental mode)*1
Center Frequency	1270 MHz(L-band)			
Chirp Bandwidth	28MHz	14MHz	14MHz,28MHz	14MHz
Polarization	HH or VV	HH+HV or VV+VH	HH or VV	HH <sup>8</sup> 锯
Incident angle	8 to 60deg.	8 to 60deg.	18 to 43deg	8 to 30deg.
Range Resolution	7 to 44m	14 to 88m	100m (multi look)	24 to 89m
Observation Swath	40 to 70km	40 to 70km	250 to 350km	20 to 65km
Bit Length	5 bits	5 bits	5 bits	3 or 5bits
Data rate	240Mbps	240Mbps	120Mbps,240M bps	240Mbps
NE sigma zero *2	<-23dB (Swath Width 70km) <-25dB (Swath Width 60km)		<-25dB	<-29dB
S/A *2,*3	>16dB (Swath Width 70km) >21dB (Swath Width 60km)		>21dB	>19dB
Radiometric accuracy	scene: 1dB / orbit: 1.5 dB			

## 2.10 ALOS PALSAR 主动微波遥感影像

PRISM 是搭载在 ALOS 卫星上的全色遥感立体测绘仪传感器。它具有独立的三个观测相机，分别用于星下点、前视和后视观测，沿轨道方向获取立体影像，星下点空间分辨率为 2.5m。黑河综合遥感联合试验 ALOS-PRISM 遥感数据集主要通过 ALOS PI 获取。目前已获取 4 景数据，分别为：2008 年 3 月 19 日 2 景 2008 年 4 月 17 日 1 景 2008 年 4 月 22 日 1 景。

表 31 PRISM 特征

Number of Bands	1 (Panchromatic)
Wavelength	0.52 to 0.77 micrometers
Number of Optics	3 (Nadir; Forward; Backward)
Base-to-Height ratio	1.0 (between Forward and Backward view)
Spatial Resolution	2.5m (at Nadir)
Swath Width	70km (Nadir only) / 35km (Triplet mode)
S/N	>70
MTF	>0.2
Number of Detectors	28000 / band (Swath Width 70km) 14000 / band (Swath Width 35km)
Pointing Angle	-1.5 to +1.5 degrees (Triplet Mode, Cross-track direction)
Bit Length	8 bits

## 2.11 ENVISAT AATSR 被动微波遥感影像

AATSR(Advanced Along-Track Scanning radiometer)是搭载在 ENVISAT 卫星上的先进的跟踪扫描辐射计传感器。AATSR 是一个多通道的成像辐射计，它的主要目标是以高精度和稳定性提供全球海洋表面温度，用来进行监测地球的气候变化。黑河综合遥感联合试验 ENVISAT AATSR 遥感数据集主要通过中欧“龙计划”项目获取。目前共获取数据 30 景。

表 32 AATSR 数据列表

卫星	传感器	日期	过境时间	轨道号
ENVISAT	AATSR	20080517	11:54:00	32480
ENVISAT	AATSR	20080527	11:40:00	32623
ENVISAT	AATSR	20080530	11:45:00	32666
ENVISAT	AATSR	20080602	11:51:00	32709
ENVISAT	AATSR	20080612	11:37:00	32852
ENVISAT	AATSR	20080615	11:43:00	32895
ENVISAT	AATSR	20080618	11:48:00	32938
ENVISAT	AATSR	20080621	11:54:00	32981
ENVISAT	AATSR	20080701	11:40:00	33124
ENVISAT	AATSR	20080704	11:45:00	33167
ENVISAT	AATSR	20080707	11:51:00	33210
ENVISAT	AATSR	20080710	11:37:00	
ENVISAT	AATSR	20080717	11:37:00	33353
ENVISAT	AATSR	20080723	11:48:00	33439
ENVISAT	AATSR	20080726	11:54:00	33482
ENVISAT	AATSR	20080802	12:33:40	33582

ENVISAT	AATSR	20080805	12:39:25	33625
ENVISAT	AATSR	20080808	12:45:10	33668
ENVISAT	AATSR	20080811	12:50:54	33711
ENVISAT	AATSR	20080720	11:43:00	33396
ENVISAT	AATSR	20080814	12:56:39	33754
ENVISAT	AATSR	20080821	12:36:31	33854
ENVISAT	AATSR	20080824	12:42:15	33897
ENVISAT	AATSR	20080827	12:48:00	33940
ENVISAT	AATSR	20080830	12:53:11	33983
ENVISAT	AATSR	20080906	12:33:36	34083
ENVISAT	AATSR	20080912	12:45:06	34169
ENVISAT	AATSR	20080915	12:50:51	34212
ENVISAT	AATSR	20080918	12:56:36	34255
ENVISAT	AATSR	20080925	12:36:30	34355

## 2.12 ENVISAT ASAR 被动微波遥感影像

ASAR (Advanced Synthetic Aperture Radar) 是搭载在 ENVISAT 卫星上的合成孔径雷达传感器，工作在 C 波段，波长为 5.6 厘米，具有多极化、可变观测角度和宽幅成像等特点。黑河综合遥感联合试验的 ENVISAT ASAR 遥感数据集主要通过中欧“龙计划”项目获取，数据以 Image 模式和交叉极化 (Alternating Polarisation) 模式为主，空间分辨率为 30 米。目前共获取数据 404 景，分别为：APP 模式共 82 景，IMP 模式共 7 景，WSM 模式共 315 景。

参考网站：<http://en.wikipedia.org/wiki/AATSR>

表 33 ASAR 数据列表

卫星	传感器	日期	过境时间	模式	极化	轨道号
ENVISAT	ASAR	20070815	0	AP	HH/VV	
ENVISAT	ASAR	20070919	0	AP	HH/VV	
ENVISAT	ASAR	20071017	1	AP	VV/VH	
ENVISAT	ASAR	20071018	0	AP	VV/VH	
ENVISAT	ASAR	20071024	0	AP	VV/VH	
ENVISAT	ASAR	20071030	0	AP	HH/HV	29617
ENVISAT	ASAR	20071118	0	AP	HH/HV	29889
ENVISAT	ASAR	20071121	1	AP	HH/HV	29889
ENVISAT	ASAR	20071125	0	AP	HH/HV	29889
ENVISAT	ASAR	20071128	0	AP	HH/HV	30032
ENVISAT	ASAR	20071214	0	AP	HH/HV	30390
ENVISAT	ASAR	20071223	0	AP	HH/HV	30390
ENVISAT	ASAR	20080102	0	AP	HH/HV	30533
ENVISAT	ASAR	20080108	0	AP	HH/HV	30619
ENVISAT	ASAR	20080124	0	AP	HH/HV	30848
ENVISAT	ASAR	20080127	0	AP	HH/HV	30891
ENVISAT	ASAR	20080206	0	AP	HH/HV	31034
ENVISAT	ASAR	20080225	0	AP	HH/HV	31306
ENVISAT	ASAR	20080302	0	AP	HH/HV	31392

ENVISAT	ASAR	20080312	0	AP	VV/VH	31535
ENVISAT	ASAR	20080314	0	AP	VV/VH	31571
ENVISAT	ASAR	20080315	0	AP	VV/VH	31578
ENVISAT	ASAR	20080318	0	AP	HH/HV	31621
ENVISAT	ASAR	20080321	1	AP	VV/VH	31671
ENVISAT	ASAR	20080331	0	AP	HH/HV	31807
ENVISAT	ASAR	20080406	0	AP	HH/HV	
ENVISAT	ASAR	20080409	1	AP	HH/HV	
ENVISAT	ASAR	20080416	0	AP	HH/HV	
ENVISAT	ASAR	20080419	0	AP	HH/HV	
ENVISAT	ASAR	20080524	0	AP	VV/VH	
ENVISAT	ASAR	20080524	0	AP	VV/VH	
ENVISAT	ASAR	20080619	0	AP	VV/VH	32952
ENVISAT	ASAR	20080625	0	AP	HH/HV	33038
ENVISAT	ASAR	20080627	1	AP	HH/HV	33074
ENVISAT	ASAR	20080628	0	AP	VV/VH	33081
ENVISAT	ASAR	20080705	0	AP	VV/VH	33181
ENVISAT	ASAR	20080708	0	AP	VV/VH	33224
ENVISAT	ASAR	20080711	0	AP	VV/VH	33267
ENVISAT	ASAR	20080714	0	AP	VV/VH	33310
ENVISAT	ASAR	20080717	0	AP	VV/VH	33353
ENVISAT	ASAR	20080718	0	AP	VV/VH	33353
ENVISAT	ASAR	20080719	0	AP	VV/VH	33353
ENVISAT	ASAR	20080720	0	AP	VV/VH	33353
ENVISAT	ASAR	20080721	0	AP	VV/VH	33353
ENVISAT	ASAR	20080724	0	AP	VV/VH	33453
ENVISAT	ASAR	20080724	0	AP	VV/VH	33453
ENVISAT	ASAR	20080724	0	AP	VV/VH	33453
ENVISAT	ASAR	20080724	0	AP	VV/VH	33453
ENVISAT	ASAR	20080730	0	AP	HH/HV	33539
ENVISAT	ASAR	20080801	1	AP	HH/HV	33575
ENVISAT	ASAR	20080802	0	AP	HH/HV	33582
ENVISAT	ASAR	20081220	11:34:46AM	AP	HH/VV	
ENVISAT	ASAR	20090215	14:58:31PM	AP	HH/VV	36409
ENVISAT	ASAR	20090319	0	AP		36860
ENVISAT	ASAR	20090322	1	AP		36910
ENVISAT	ASAR	20090404	0	AP		37089
ENVISAT	ASAR	20090404	0	AP		37089
ENVISAT	ASAR	20090404	0	AP		37089
ENVISAT	ASAR	20090420	0	AP		37318

ENVISAT	ASAR	20090430	0	AP		37461
ENVISAT	ASAR	20090506	0	AP		37547
ENVISAT	ASAR	20090515	23:01:47 PM	AP		37683
ENVISAT	ASAR	20090524	23:19:02 PM	AP		37812
ENVISAT	ASAR	20090528	0	AP		37862
ENVISAT	ASAR	20090603	23:04:39 PM	AP		37955
ENVISAT	ASAR	20090603	23:04:43 PM	AP		37955
ENVISAT	ASAR	20090603	1	AP		37955
ENVISAT	ASAR	20090603	23:04:53 PM	AP		37955
ENVISAT	ASAR	20090815	1	AP		39000
ENVISAT	ASAR	20090816	0	AP		39007
ENVISAT	ASAR	20090831	1	AP		39229
ENVISAT	ASAR	20090904	0	AP		39279
ENVISAT	ASAR	20090906	1	AP		39315
ENVISAT	ASAR	20090724	1	AP		38685
ENVISAT	ASAR	20090613	0	AP		38091
ENVISAT	ASAR	20090613	0	AP		38091
ENVISAT	ASAR	20090731	0	AP		38778
ENVISAT	ASAR	20090809	1	AP		38914
ENVISAT	ASAR	20090619	1	IMP		38184
ENVISAT	ASAR	20090626	0	IMP		38277
ENVISAT	ASAR	20090628	1	IMP		38313
ENVISAT	ASAR	20090629	0	IMP		38320
ENVISAT	ASAR	20090705	1	IMP		38413
ENVISAT	ASAR	20090709	0	IMP		38463
ENVISAT	ASAR	20090712	0	IMP		38506
ENVISAT	ASAR	20051205	23:07:12 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20051206	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20051215	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20051215	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20051218	1	WSM		
ENVISAT	ASAR	20051222	1	WSM		
ENVISAT	ASAR	20051224	23:10:58 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20051227	23:16:44 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20051231	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060106	23:02:16 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060107	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060113	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060119	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060119	1	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060122	22:58:27 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060128	23:10:54 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060128	23:09:57 PM	WSM		

ENVISAT	ASAR	20060129	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060131	23:16:39 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060131	23:15:43 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060210	23:01:21 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060210	23:02:18 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060213	23:07:06 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060213	23:08:07 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060214	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060216	23:13:48 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060216	23:12:51 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060219	1	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060219	23:19:37 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060220	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060223	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060226	22:59:29 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060301	23:04:14 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060301	23:05:14 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060302	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060304	23:10:59 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060305	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060307	23:16:39 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060307	23:15:43 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060307	23:16:39 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060308	1	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060310	1	WSM		
ENVISAT	ASAR	20030311	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20030311	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20030311	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060313	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060317	23:02:16 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060320	23:07:11 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060320	23:08:04 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060321	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060324	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060326	23:19:29 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060326	23:18:33 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060327	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060330	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060330	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060405	23:05:11 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060411	23:15:42 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060411	23:16:40 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060412	0	WSM		

ENVISAT	ASAR	20060412	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060414	23:21:28 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060414	23:22:26 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060415	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060415	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060415	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060418	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060418	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060418	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060421	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060421	23:02:14 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060421	23:03:15 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060421	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060424	23:07:59 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060424	23:09:00 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060425	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060427	23:13:51 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060428	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060430	23:19:36 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060501	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060501	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060503	23:24:14 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060503	23:25:15 AM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060504	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060504	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060507	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060507	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060510	23:04:07 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060510	23:05:08 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060510	1	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060513	23:10:03 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060513	23:12:04 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060516	23:15:48 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060516	23:16:48 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060516	23:17:49 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060517	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060517	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060517	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060519	23:21:33 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060519	23:22:33 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060520	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060520	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060601	23:13:51 PM	WSM		

ENVISAT	ASAR	20060601	23:12:55 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060602	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060602	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060604	23:19:37 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060604	1	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060605	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060605	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060605	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060607	23:24:15 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060607	23:25:17 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060608	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060608	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060611	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060611	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060614	23:05:05 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060614	23:06:06 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060617	23:12:06 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060621	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060621	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060621	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060623	23:22:23 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060623	23:21:36 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060624	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060624	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060624	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060627	22:57:42 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060627	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060627	22:56:46 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060630	23:02:27 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060630	23:03:31 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060701	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060701	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060703	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060703	23:07:16 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060703	23:08:16 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060703	23:09:17 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060704	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060704	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060706	23:13:01 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060706	23:14:01 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060709	23:19:43 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060709	23:18:46 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060713	0	WSM		

ENVISAT	ASAR	20060713	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060713	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060716	22:59:36 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060716	22:58:40 AM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060716	23:00:40 AM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060719	23:04:25 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060719	23:05:25 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060719	23:06:28 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060720	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060720	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060722	23:11:06 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060722	23:10:10 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060723	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060723	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060723	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060726	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060726	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060726	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060728	23:21:34 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060729	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060729	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060729	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060801	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060801	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060801	22:56:44 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060801	22:57:48 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060801	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060804	23:02:28 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060804	23:01:32 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060804	23:03:33 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060805	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060805	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060807	23:07:17 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060807	23:08:17 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060807	23:09:17 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060808	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060808	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060810	23:13:01 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060810	23:14:02 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060811	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060811	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060811	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060813	23:18:45 PM	WSM		

ENVISAT	ASAR	20060813	23:19:45 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060814	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060814	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060817	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060817	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060817	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060820	22:58:33 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060820	22:59:34 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060820	23:00:35 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060823	23:05:19 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060823	23:04:23 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060823	23:06:23 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060824	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060824	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060824	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060826	23:11:03 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060826	23:10:07 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060827	1	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060827	1	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060827	1	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060827	1	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060829	23:15:51 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060829	23:16:51 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060830	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060830	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060901	23:21:35 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060902	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060902	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060914	23:13:56 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060914	23:12:56 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060915	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20060921	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061003	23:16:48 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061006	23:22:36 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061007	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061010	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061010	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061013	23:02:29 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061013	23:01:30 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061017	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061019	23:14:01 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061022	23:19:42 PM	WSM		

ENVISAT	ASAR	20061022	23:18:45 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061108	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061110	23:21:37 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061110	23:22:38 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061127	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061203	22:59:35 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061206	23:05:20 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061209	23:11:04 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061210	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061211	23:46:26 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061212	23:15:46 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061229	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061229	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061231	23:18:39 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20061231	23:19:39 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070101	23:31:00 AM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070101	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070831	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070831	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070901	23:49:10 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070902	23:18:32 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070902	23:19:33 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070903	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070903	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070906	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070906	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070916	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070916	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070922	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070922	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070928	23:01:21 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20070928	23:02:22 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071004	23:12:44 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071004	23:13:45 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071005	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071005	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071007	23:18:29 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071007	23:19:30 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071014	22:58:22 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071014	22:59:23 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071021	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071021	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071023	23:15:36 PM	WSM		

ENVISAT	ASAR	20071023	23:16:37 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071109	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071109	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071111	23:18:28 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071111	23:19:29 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071115	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071115	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071127	23:15:33 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071127	23:16:34 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071201	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071207	23:01:10 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071207	23:02:11 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071216	23:18:26 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071216	23:19:27 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071220	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071220	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071229	23:09:49 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071229	23:10:51 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071230	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20071230	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080101	23:15:34 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080101	23:16:36 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080104	23:21:19 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080104	23:22:21 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080105	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080105	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080108	22:55:35 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080108	22:56:36 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080111	23:01:12 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080111	23:02:14 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080114	23:06:57 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080114	23:07:59 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080117	23:12:42 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080117	23:13:44 PM	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080118	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20080118	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20081128	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20090313	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20090503	0	WSM		
ENVISAT	ASAR	20090522	0	WSM		



图 43 ASAR 示意图

### 2.13 ENVISAT MERIS 被动遥感数据

MEdium Resolution Imaging Spectrometer (MERIS)是搭载在 ESA ( the European Space Agency ) 的 Envisat 卫星上面的一个传感器。

参考网站 <http://en.wikipedia.org/wiki/MERIS>

表 34 MERIS 数据列表

卫星	传感器	日期	接收时间
ENVISAT	MERIS	20080501	11:56:53 AM
ENVISAT	MERIS	20080501	11:25:39 AM
ENVISAT	MERIS	20080501	12:33:05 PM
ENVISAT	MERIS	20080505	11:31:23 AM
ENVISAT	MERIS	20080507	12:08:15 PM
ENVISAT	MERIS	20080508	11:37:04 AM
ENVISAT	MERIS	20080511	11:43:12 AM
ENVISAT	MERIS	20080511	11:42:44 AM
ENVISAT	MERIS	20080514	11:48:26 AM
ENVISAT	MERIS	20080517	11:54:05 AM
ENVISAT	MERIS	20080518	11:54:33 AM
ENVISAT	MERIS	20080520	11:59:46 AM
ENVISAT	MERIS	20080520	12:00:12 PM
ENVISAT	MERIS	20080521	11:28:31 AM
ENVISAT	MERIS	20080521	11:28:57 AM
ENVISAT	MERIS	20080523	12:05:26 PM
ENVISAT	MERIS	20080523	12:05:51 PM
ENVISAT	MERIS	20080524	11:34:14 AM
ENVISAT	MERIS	20080530	11:45:34 AM
ENVISAT	MERIS	20080531	11:14:14 AM
ENVISAT	MERIS	20080601	12:22:31 PM

ENVISAT	MERIS	20080602	11:51:14 AM
ENVISAT	MERIS	20080605	11:56:55 AM
ENVISAT	MERIS	20080606	11:25:39 AM
ENVISAT	MERIS	20080609	11:31:24 AM
ENVISAT	MERIS	20080611	12:08:15 PM
ENVISAT	MERIS	20080612	11:37:04 AM
ENVISAT	MERIS	20080615	11:42:46 AM
ENVISAT	MERIS	20080618	11:48:26 AM
ENVISAT	MERIS	20080621	11:54:07 AM
ENVISAT	MERIS	20080622	11:22:49 AM
ENVISAT	MERIS	20080624	11:59:46 AM
ENVISAT	MERIS	20080625	12:00:14 PM
ENVISAT	MERIS	20080625	11:28:31 AM
ENVISAT	MERIS	20080627	12:05:26 PM
ENVISAT	MERIS	20080630	12:11:07 PM
ENVISAT	MERIS	20080701	11:39:56 AM
ENVISAT	MERIS	20080702	11:09:00 AM
ENVISAT	MERIS	20080704	11:45:36 AM
ENVISAT	MERIS	20080707	11:51:15 AM
ENVISAT	MERIS	20080710	11:56:57 AM
ENVISAT	MERIS	20080711	11:25:39 AM
ENVISAT	MERIS	20080713	12:02:38 PM
ENVISAT	MERIS	20080713	12:03:03 PM
ENVISAT	MERIS	20080714	11:31:23 AM
ENVISAT	MERIS	20080716	12:08:17 PM
ENVISAT	MERIS	20080717	11:37:05 AM
ENVISAT	MERIS	20080720	11:42:46 AM
ENVISAT	MERIS	20080723	11:48:25 AM
ENVISAT	MERIS	20080726	11:54:06 AM
ENVISAT	MERIS	20080726	11:57:57 AM
ENVISAT	MERIS	20080727	11:22:50 AM
ENVISAT	MERIS	20080729	11:59:47 AM
ENVISAT	MERIS	20080730	11:28:31 AM
ENVISAT	MERIS	20080801	12:05:26 PM
ENVISAT	MERIS	20080802	11:34:13 AM

## 2.14 Proba Chris 遥感影像

PROBA 是欧空局于 2001 年发射的一颗最小的对地观测卫星,CHRIS 是搭载于 PROBA 平台上的最主要的成像光谱分光计,具有五个成像模式,以其卓越的光谱空间分辨率及多角度的优势为着不同的研究目的分别对陆地、海洋及内陆水体进行成像.本数据包括黑河流域 2008 年, 2009 年 CHRIS 数据集 23 景, 时间和地区分布分别为: 阿柔 4 景, 拍摄日期为 2008-11-18, 2008-12-05, 2009-3-29, 2009-5-22; 扁都口 1 景, 拍摄日期为 2009-7-13; 冰沟 7 景, 拍摄日期为 2008-11-19, 2008-11-26, 2009-1-10, 2009-3-4, 2009-3-30, 2009-3-31; 大野口 2 景, 拍摄日期为 2008-10-23, 2009-06-08; 临泽 1 景,

拍摄日期为 2008-06-23; 民乐 1 景, 拍摄日期为 2008-10-22 盈科 7 景, 拍摄日期为 2008-4-30, 2008-05-09, 2008-06-04, 2008-07-01, 2008-07-19, 2009-05-31, 2009-08-10。产品级别为 L1 级, 影像格式为 hdf 格式, 产品未经过几何校正。除阿柔 2009-3-29 和 2009-5-24 的影像只有 4 个角度以外, 每景影像均有 5 个角度的不同影像。影像命名格式为 CHRIS\_地名\_拍摄日期\_角度信息。下表为数据详细列表。

表 35 Proba Chris 数据列

卫星	传感器	日期
Proba	CHRIS	20080430
Proba	CHRIS	20080529
Proba	CHRIS	20080604
Proba	CHRIS	20080623
Proba	CHRIS	20080701
Proba	CHRIS	20080719
Proba	CHRIS	20081022
Proba	CHRIS	20081023
Proba	CHRIS	20081118
Proba	CHRIS	20081119
Proba	CHRIS	20081126
Proba	CHRIS	20081205
Proba	CHRIS	20081206
Proba	CHRIS	20090110
Proba	CHRIS	20090304
Proba	CHRIS	20090329
Proba	CHRIS	20090330
Proba	CHRIS	20090331
Proba	CHRIS	20090522
Proba	CHRIS	20090531
Proba	CHRIS	20090608
Proba	CHRIS	20090713
Proba	CHRIS	20090810



图 44 CHRIS 示意图

## 2.15 北京一号 多光谱遥感影像

北京一号小卫星是我国第一颗实用型对地观测小卫星，于 2005 年 10 月 27 日发射，运行在近地轨道 686 公里处，它具有多光谱中分辨率（32 米，600 公里幅宽）及全色高分辨率（4 米，24 公里幅宽）双遥感器独立运行。黑河流域北京一号多光谱遥感数据 11 景，影像产品级别为二级，是经过系统几何校正产品，影像星下点地面分辨率为 32 米。

影像波段范围：近红外波段：760nm—900nm；红波段：630nm—690nm；绿波段：520nm—620nm。投影信息为：  
Coordinate System is: PROJCS["WGS 84 / UTM zone 47N",  
GEOGCS["WGS 84", DATUM["WGS\_1984", SPHEROID["WGS 84", 6378137, 298.257223563, AUTHORITY["EPSG", "7030"]], AUTHORITY["EPSG", "6326"]], PRIMEM["Greenwich", 0], UNIT["degree", 0.0174532925199433], AUTHORITY["EPSG", "4326"]],  
PROJECTION["Transverse\_Mercator"], PARAMETER["latitude\_of\_origin", 0],  
PARAMETER["central\_meridian", 99], PARAMETER["scale\_factor", 0.9996],  
PARAMETER["false\_easting", 500000], PARAMETER["false\_northing", 0], UNIT["metre", 1, AUTHORITY["EPSG", "9001"]], AUTHORITY["EPSG", "32647"]]

表 36 北京一号多光谱影像列表

卫星	传感器	日期	过境时间
北京一号	多光谱	20071021	11:45:01 AM
北京一号	多光谱	20071119	11:30:23 AM
北京一号	多光谱	20080109	11:08:46 AM
北京一号	多光谱	20080303	11:19:17 AM
北京一号	多光谱	20080404	11:25:43 AM
北京一号	多光谱	20080416	11:14:46 AM
北京一号	多光谱	20080501	11:28:25 AM
北京一号	多光谱	20080516	11:39:39 AM
北京一号	多光谱	20080701	11:18:35 AM
北京一号	多光谱	20080706	11:22:03 AM
北京一号	多光谱	20080708	11:04:39 AM

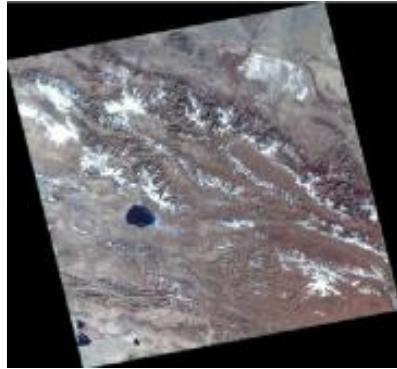


图 45 北京一号 多光谱示意图

## 2.16 Spot 遥感影像

本数据集一共包括张掖地区三景 spot 数据，主要分布区域为张掖市和临泽县。其中两景全色分辨率为 2.5m，一景多光谱数据分辨率为 10m。以下是三景数据的详细坐标信息：1. spot-20080329\_2.5m，影像行列号为 24000\*24000；坐标范围为：<Top>39.1448842231, <Left>100.140032113, <Right>101.111390017, <Bottom>38.4874321277。2. spot-20080704\_2.5m，影像行列号为 18802\*18402；坐标范围为：<Top>39.5108134906, <Left>99.6852206828, <Right>100.452481782, <Bottom>38.9678106035。3. spot-20080704\_10m，影像行列号为 4701\*4601；坐标范围为：<Top>39.5100606779, <Left>99.6846638059, <Right>100.45333725, <Bottom>38.9704803646。

三景影像投影信息相同，均为：GEOGCS["WGS 84", DATUM["WGS\_1984", SPHEROID["WGS 84", 6378137, 298.257223563, AUTHORITY["EPSG", "7030"]], AUTHORITY["EPSG", "6326"]], PRIMEM["Greenwich", 0], UNIT["degree", 0.0174532925199433], AUTHORITY["EPSG", "4326"]]

表 37 Spot 影像列表

卫星	传感器	日期
SPOT	多光谱	2080704
SPOT	全色	2080705
SPOT	全色	20080329

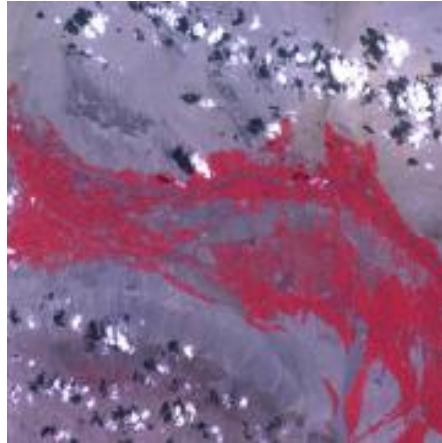


图 46 Spot 示意图

## 2.17 IKONOS 遥感影像

黑河流域祁连县 IKONOS-2 影像一景，影像采集日期为 2005 年 11 月 5 日。本数据集包括文件 po\_242249\_pan\_0000000.tif, po\_242249\_red\_0000000.tif, po\_242249\_grn\_0000000.tif, po\_242249\_blu\_0000000.tif, po\_242249\_nir\_0000000.tif。其中全色影像分辨率为 1m，多光谱影像分辨率为 4m。

影像经过标准几何校正，投影信息为：

```
PROJCS["WGS 84 / UTM zone 47N", GEOGCS["WGS 84", DATUM["WGS_1984", SPHEROID["WGS 84", 6378137.2982572235630016, AUTHORITY["EPSG", "7030"]], AUTHORITY["EPSG", "6326"]], PRIMEM["Greenwich", 0], UNIT["degree", 0.0174532925199433], AUTHORITY["EPSG", "4326"]], PROJECTION["Transverse_Mercator"], PARAMETER["latitude_of_origin", 0], PARAMETER["central_meridian", 99], PARAMETER["scale_factor", 0.9996], PARAMETER["false_easting", 500000], PARAMETER["false_northing", 0], UNIT["metre", 1, AUTHORITY["EPSG", "9001"]], AUTHORITY["EPSG", "32647"]]
Corner Coordinates: Upper Left ( 604527.705, 4216595.505) (100d11'31.24"E, 38d 5'28.02"N) Lower Left ( 604527.705, 4207703.505) (100d11'26.57"E, 38d 0'39.57"N) Upper Right ( 613859.705, 4216595.505) (100d17'54.27"E, 38d 5'23.96"N) Lower Right ( 613859.705, 4207703.505) (100d17'49.18"E, 38d 0'35.52"N) Center ( 609193.705, 4212149.505) (100d14'40.32"E, 38d 3'1.81"N)
```



图 47 IKONOS 示意图

## 2.18 WIDAS 航空遥感影像

在黑河试验中，结合这两种成像模式优点，设计和组装了红外广角双模式成像仪（Wide-angle Infrared Dual-mode Line/area Array Scanner, WiDAS），WiDAS 硬件结构简单，由 4 个 CCD 相机、1 个中红外热像仪（ACEMA550）和 1 个热红外热像仪（S60）组成，能同时获取可见光 / 近红外（CCD 波段）波段 5 个角度、中红外波段（MIR）7 个角度和热红外波段（TIR）7 个角度的数据。具体的参数详见表 36。数据采集是采用多线阵组推扫成像和画幅式成像 2 种模式同时进行，这种结合画幅式和多线阵组推扫 2 种成像模式的设计，既获取了多波段广角图像，同时也获得了多角度图像。

WiDAS 红外系统在黑河试验中共飞行 6 个架次，其中前 3 个架次的 CCD 数据不太稳定，后面 3 个架次的数据质量较好，推荐使用。表 35 为 WiDAS 成像系统基本参数

表 38 WiDAS 成像系统基本参数

	CCD	MIR 热像仪	TIR 热像仪
像元数	1392*1040	320*240	320*240
波段	550nm, 650nm, 700nm, 750nm	3 ~ 5 μm	8 ~ 11μm
角度设计	30 (最大)	40 (最大)	40 (最大)
分辨率	1.2	7.9	7.9
成像模式	画幅式 + 多线阵组推扫		

表 39 WiDAS 飞机架次及测区表

架次	飞行时间	飞行试验区	测区地理方位及相关信息			
			编号	名称	所在试验区	行带
1	5-30	1、3	测区 1	临泽站-草地站	干旱区水文	13km*22km
2	5-31	4、6	测区 2	观象台-张掖	干旱区水文	9km*28km
3	6-1	3	测区 3	张掖-大满-花寨子	干旱区水文	15km*29km
4	6-29	1、2、3	测区 4	大野口	森林水文	13km*12km
5	7-7	3、6、7	测区 5	阿柔	寒区水文	18km*12km
6	7-11	1、2、3	测区 6	冰沟	寒区水文	10km*10km
			测区 7	扁都口	寒区水文	8km*12km

WiDAS 数据的全面几何校正，以几何精纠正后的 2.5m Spot5 图像为参考底图，将 WiDAS 数据 550mm 波段图像与其配准。覆盖试验区的 Spot5 全色波段数据需要两景（张掖地区和临泽地区），分别为 2008 年 3 月 29 日获取的张掖地区 2.5m 分辨率图像和 2008 年 7 月 4 日获取的临泽地区 2.5m 分辨率的图像，图像基于高精度星基差分 GPS 采集的近 30 个地面控制点精校正后，张掖地区几何精度的中误差是 1.368m，临泽地区的中误差是 0.273m。因为试验区基本是平原，通过飞机上与成像同步获取的 GPS 数据，代入粗略估算的成像姿态，可以初步估算 WiDAS 图像的大致地理坐标。以此为初始条件，利用自动配准技术实现 WiDAS 图像与参考底图配准，配准后的 WiDAS 图像被投影到地理坐标系，然后经过多条航带图像的镶嵌形成完整的测区图像。



图 48 WiDAS 成像快视图

## 2.19 机载微波辐射计遥感影像

黑河航空试验共计使用三个不同频率的微波辐射计，均由中科院东北地理与农业生态研究所自行研制，三台微波辐射计技术指标见表 1-3。航空试验中三台辐射计工作方式见下表。

表 40 Ka 波段微波辐射计技术指标

工作频率	36.0GHz±0.4GHz
中频带宽	400MHz
亮温测量范围	50K ~ 350K
线性相关系数	≥0.999
工作环境温度	-25 ~ +50°C
灵敏度	0.3K
功耗	≤30W
波束宽度	1.5°
扫描范围	±12°
扫描周期	1s

表 41 L 波段微波辐射计技术指标

指标	L 波段
工作中心频率(GHz)	1.413
射频带宽(MHz)	25
本机噪声系数(dB)	1
天线型式	微带平板
天线增益(dB)	20
天线波束宽度	15°
测量亮度温度范围(K)	80 ~ 300
灵敏度(K)	0.10(积分时间 1 秒)

接收机线性度	0.999
工作环境温度	-20 °C ~ +50 °C
接收机重量(kg)	≤15
接收机功耗(W)	≤20

表 42 K 波段微波辐射计技术指标

工作频率	18.7 GHz
中频带宽	400 MHz
整机噪声系数	<5.5dB
积分时间	1 秒
灵敏度	<0.2K
测温动态范围	80~310K
输出亮温稳定性	≤0.5K/天,≤1K/周
接收机线性相关系数	> 0.999
数据通讯方式	RS-422 串行通讯
数据记录方式	WINDOWS 文本文件
工作环境温度	-20 °C ~ +55 °C
供电方式	交流 220 伏
功耗	<200W
接收机重量	<15 公斤

表 43 机载微波辐射计工作方式

传感器	观测角度	极化方式	分辨率
L 波段微波辐射计	入射角 35°	双极化同时观测	120-600 m
K 波段微波辐射计	垂直观测	无极化方式	100-400 m
Ka 成像微波辐射计	扫描成像, 扫描范围±12°	垂直极化	39m

航空试验飞行架次及地点如下表:

表 44 微波辐射计航空试验记录表

序号	日期	所用频段	研究区	备注
1	2008 年 3 月 19 日	L+K	阿柔、扁都口	冻融、水分
2	2008 年 3 月 21 日	L+K	扁都口	冻融、水分
3	2008 年 3 月 29 日	Ka+K	冰沟	积雪
4	2008 年 3 月 30 日	Ka+K	冰沟	积雪
5	2008 年 4 月 1 日 上午	L+K	阿柔	冻融、水分
6	2008 年 4 月 1 日 下午	L+红外热像仪	阿柔	冻融、水分
7	2008 年 5 月 25 日	L+K	扁都口	水分
8	2008 年 7 月 4 日	L+K	林泽	水分
9	2008 年 7 月 8 日	L+K	林泽	水分

微波辐射计航空试验数据格式相对简单，主要由微波辐射亮度温度数据和 GPS 时钟数据两部分构成。

表 45 数据文件格式说明

列数	内容说明
1	时间, 如: 08:53:39

2	未进行数据修正时辐射计参考源的输出值, 十进制数值
3	修正后辐射计参考源的输出值, 十进制数值
4	修正后辐射计测量数码值, 被用户使用, 十进制数值
5	未经修正的辐射计测量码值, 十进制数值
6	第一通道温度传感器测量值, 十进制数值, 监测参考源温度
7	第二通道温度传感器测量值
8	自动增益控制数值

注: 其中第四列为有效数据 (DN 值), 其它列为调整机器参考。

航空微波辐射计数据格式简单, 数据处理分为两个部分, 辐射定标与坐标匹配。辐射定标是将微波辐射计观测到的数码值 (DN 值) 转换为亮度温度的过程, 坐标匹配是利用计算机时钟将微波辐射亮度温度与 GPS 坐标差值匹配, 进行地理坐标匹配的过程。两个过程的结果将最终产生用户可以直接使用的带有地理坐标的微波辐射亮度温度数据一级产品。

## 2.20 成像光谱仪 OMIS 航空遥感影像

成像光谱仪 OMISII (0.46~1.1 μm 60 个通道; 1.55~1.75 mm; 2.08~2.35 mm; 3.0~5.0 mm; 8.0~12.5 mm) 和 SWPH1 (1.0~2.5 mm, 256 个通道)。飞行时间及区域为: 2008 年 6 月 4 日张掖-盈科-花寨子/大野口、2008 年 6 月 6 日临泽站-草地站、2008 年 6 月 15 日临泽站-草地站、2008 年 6 月 16 日张掖-盈科-花寨子。

## 2.21 LiteMapper5600 机载激光雷达+高分辨率彩色 CCD 相机航空影像

LiteMapper5600 机载激光雷达不但获取常规的点云数据, 还获得具有完整波形的多次回波, 对多次激光回波的分析可以提取植被高度、森林的生物量垂直分布等信息。与激光数据同步还拍摄了高分辨真彩色照片, 用于制作测区正射影像图。相邻照片的重叠率大于 60 %, 因此存在通过传统的立体匹配方法提取地面三维信息的可能, 可以与激光雷达提取的三维信息互为补充和验证。黑河试验中机载激光雷达的重点飞行区是大野口林区, 全区平均点云密度 4 个 / m<sup>2</sup> 以上, 对超级样地和样带还进行了加密飞行。目前已经完成了所有机载 LiDAR 数据和高分辨率彩色 CCD 数据的处理, 生成了 DEM、DSM、冠层高度模型 (CanopyHeightModel, CHM) 和高分辨率彩色 CCD 镶嵌影像图。

飞行时间及区域: 2008 年 6 月 23 张掖市-盈科/NE 条带和 NW 条带/大野口 7 条航带、6 月 23 日大野口 (200m 间距的 18 条航线, 50m 间距的 6 条航线、6 月 24 日 SW 条带/SE 条带。

## 3 观测数据 (Observation Data)

表 46 黑河流域观测数据一览表

观测数据				
数据名称	分辨率	数据类型	有效时间	备注 (数据源)
气象观测	气象站点分布	空间数据	建站到 2008 年	共 22 个站点 另嘉峪关站于 2001 年建站无数据, 1980 年代撤销了梧桐沟和吉诃德站。
	气象观测数据	气象要素风温压湿的每天四次观测、日平均	1951-2009	

	部分气象站点的月蒸发资料	月平均蒸发量	表格数据	1971-2001	
水文观测	水文站点分布		空间数据	2008 年	30 个站点收集了数据
	水文观测数据	逐日水文常规要素观测	表格数据	1978-2004	
地下水观测	地下水监测站分布		空间数据	2008 年	包括测井柱状、五日、月数据站点空间分布
	中游水位、埋深观测	逐日或 5 日	表格数据	1980-2004	张掖盆地（张掖、临泽、高台）
	中下游地下水水位	月平均	表格数据	1984-1990 年代	部分到 2007 年 6 月最新数据
	张掖盆地地下水观测井柱状				
寒旱所黑河流域观测系统	寒旱所自动气象站观测数据				
	自动环境观测系统				

### 3.1 常规气象水文观测数据

#### 3.1.1 气象观测站分布

黑河流域及其周边地区的气象常规观测站点共 22 个，其中流域内的 15 个，流域外临近地区 7 个，其中两个站点于上个世纪 80 年代已经撤销。

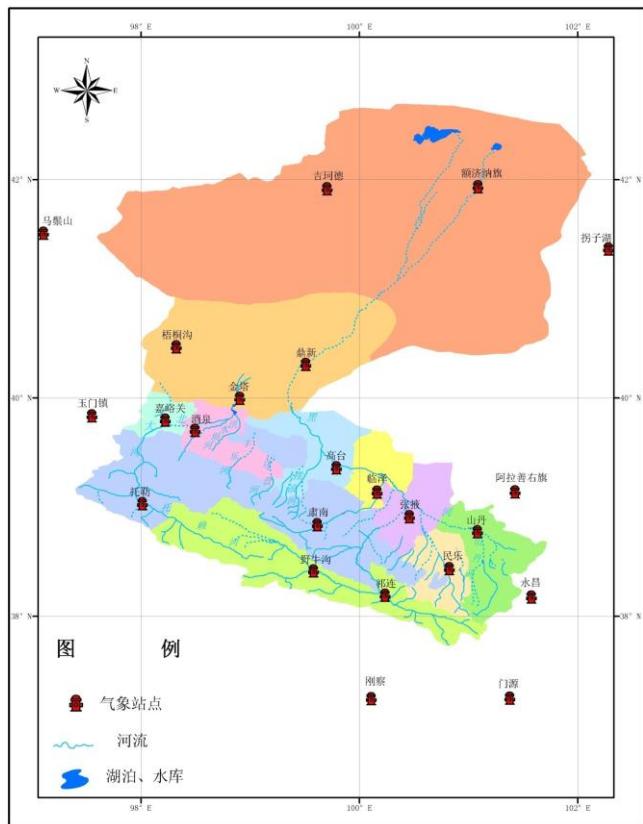


图 49 黑河流域气象观测站分布图

比例尺: 1: 100 万

有效时间: 2008 年代

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 矢量点

存储格式: ESRI coverage/E00/shape

覆盖范围: 原有黑河流域边界

数据说明: 遥感影像、地形图、GoogleEarth 数字化获取

表 47 黑河流域气象观测站点基本信息表

名臣	编号	省份	经度	纬度	海拔	开始观测日期	备注
马鬃山	52323	甘肃	97.033	41.800	1770.40	1957 年 12 月	
玉门镇	52436	甘肃	97.033	40.267	1526.00	1952 年 7 月	
梧桐沟	52441	甘肃	98.617	40.717	1591.00	1965 年 12 月	1988 年撤消
鼎新	52446	甘肃	99.517	40.300	1177.40	1955 年 1 月	
金塔	52447	甘肃	98.900	40.000	1270.50	1989 年 1 月	
酒泉	52533	甘肃	98.483	39.767	1477.20	1951 年 1 月	
高台	52546	甘肃	99.833	39.367	1332.20	1952 年 8 月	
张掖	52652	甘肃	100.433	38.933	1482.70	1951 年 1 月	
临泽	52557	甘肃	100.1	39.09	1454.00		位置可能不准

民乐	52656	甘肃	100.82	38.45	2271.00		位置可能不准
山丹	52661	甘肃	101.083	38.800	1764.60	1952 年 10 月	
肃南	52643	甘肃	99.62	38.83	2312.00		位置可能不准
永昌	52674	甘肃	101.967	38.233	1976.90	1958 年 4 月	
额济纳旗	52267	内蒙古	101.067	41.950	940.50	1959 年 11 月	
吉诃德	52343	内蒙古	99.900	41.933	965.60	1958 年 11 月	1986 年撤消
拐子湖	52378	内蒙古	102.367	41.367	960.00	1959 年 6 月	
阿拉善右旗	52576	内蒙古	101.683	39.217	1510.10	1959 年 6 月	
托勒	52633	青海	98.417	38.800	3367.00	1956 年 11 月	
野牛沟	52645	青海	99.583	38.417	3180.00	1959 年 2 月	
祁连	52657	青海	100.250	38.183	2787.40	1956 年 5 月	
刚察	52754	青海	100.133	37.333	3301.50	1957 年 7 月	

### 3.1.2 黑河流域及其周边地区 22 个常规气象观测数据

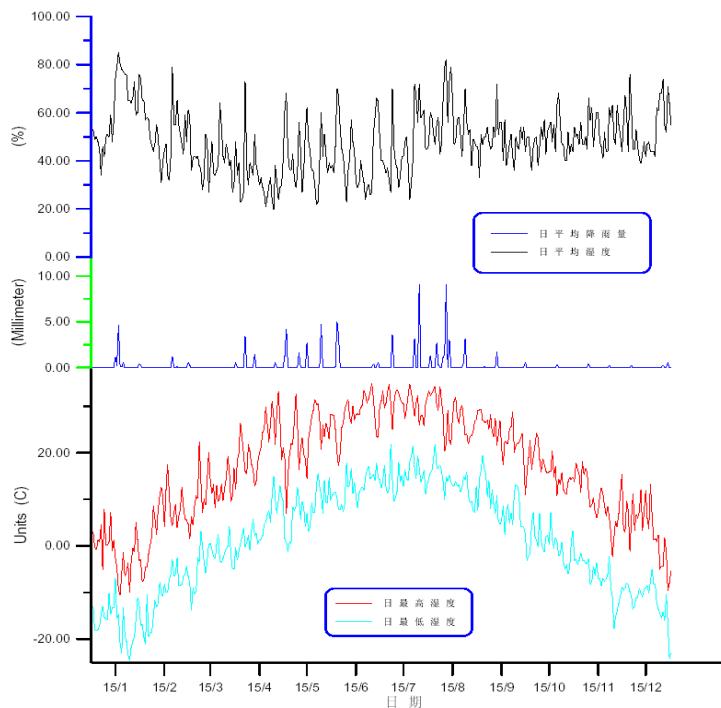


图 502004 年张掖气象站降水、气温和湿度变化曲线

月 号	站名	站 点 编 号	观 测 站 位 置	资 料 起 止 年 代	备注
1	马鬃山	5 2323	甘肃省肃北蒙古族自治县马鬃山	1971-2004	流域外

2	玉门	5	甘肃省玉门市	1971-	流域外
镇		2436		2004	
3	梧桐	5	甘肃省金塔县梧桐沟	1971-	1988年
沟		2441		1988	撤销
4	鼎新	5	甘肃省金塔县鼎新乡	1971-	流域内
		2446		2004	
5	金塔	5	甘肃省金塔市	1971-	流域内
		2447		2004	
6	酒泉	5	甘肃省酒泉市	1971-	流域内
		2533		2004	
7	高台	5	甘肃省高台县	1971-	流域内
		2546		2004	
8	临泽	5	甘肃省临泽县	1971-	流域内
		2557		2004	
9	肃南	5	甘肃省肃南裕固族自治县红	1971-	流域内
(红湾寺)	2643	湾寺镇		2004	
1	张掖	5	甘肃省张掖市	1971-	流域内
0		2652		2004	
1	民乐	5	甘肃省民乐县	1971-	流域内
1		2656		2004	
1	山丹	5	甘肃省山丹县	1971-	流域内
2		2661		2004	
1	永昌	5	甘肃省永昌市	1971-	流域外
3		2674		2004	
1	额济	5	内蒙古自治区阿拉善盟额济	1971-	流域内
4	纳旗	2267	纳旗	2004	
1	吉诃	5	内蒙古自治区阿拉善盟吉诃	1971-	1986年
5	德	2343	德	1986	撤销
1	拐子	5	内蒙古自治区阿拉善盟拐子	1971-	流域外
6	湖	2378	湖	2004	
1	阿拉善右旗	5	内蒙古自治区阿拉善盟阿拉善右旗	1971-	流域外
7		2576		2004	
1	托勒	5	青海省祁连县托勒	1971-	流域内
8		2633		2004	
1	野牛沟	5	青海海北州野牛沟	1971-	流域内
9		2645		2004	
2	祁连	5	青海省祁连县	1971-	流域内
0		2657		2004	
2	刚察	5	青海省刚察县	1971-	流域外
1		2754		2004	
2	门源	5	青海省门源回族自治县浩门	1971-	流域外
2		2765	镇	2004	
2	嘉峪关		甘肃省嘉峪关市	无	流域内

**图 51 黑河流域已有气象站点数据列表**

**注：**1. 表中气象站名称有\*标注的表示同时收录了国家气象局共享的基准观测站日平均观测数据。

2. 嘉峪关站 2001 年建站，尚没有对该站观测数据进行收集。

**有效时间：**1971-2004（其中两个站点 1988 年和 1986 年分别被撤销）

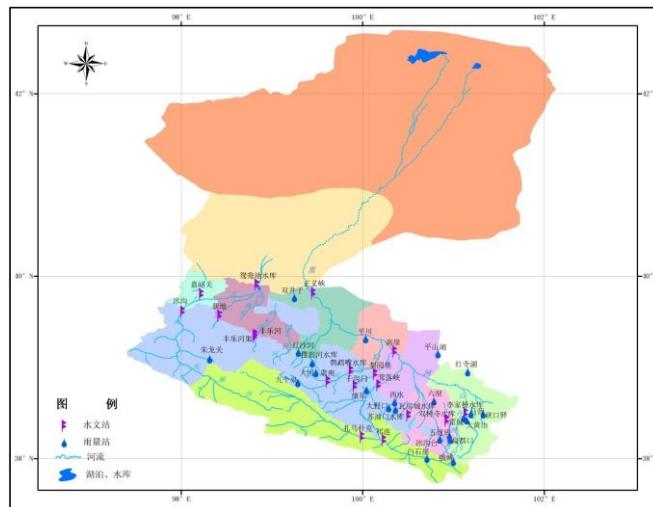
**存储格式：**Excel 表格

**覆盖范围：**黑河流域范围 23 个气象站点

**数据说明：**2005 年中国科学院寒旱所与甘肃省气象局签署数据共享协议，由甘肃省气象局的协助本项目收集黑河流域相关气象数据，收集的观测要素包括每天 4 次（2 点、8 点、14 点和 20 点）的风向、风速、温度（包括最高、最低和日平均）、气压（包括最高、最低和日平均）、蒸发（仅平均值）、相对湿度（或露点，包括最小和平均）、降水（每半日观测值）和辐射（仅酒泉有观测），时间范围为 1971 年 1 月 1 日至 2004 年 12 月 31 日。此外，项目还收集了由国家气象局共享的基准观测站的逐日气象观测数据，要素包括：风向、风速、气温、辐射、降水、相对湿度、蒸发和气压，时间范围从建站至 2009 年。数据来源于甘肃气象局 (<http://www.climate.gs.cn>) 和中国气象科学数据共享服务网 (<http://cdc.cma.gov.cn/index.jsp>)。

另外还包括了黑河部分气象站点自 1971-2001 年以来的月蒸发量资料，这些气象站点是：52633 托勒、52645 野牛沟、52657 祁连、52754 刚察、52765 门源。

### 3.1.3 水文观测站分布

**图 52 黑河流域水文站分布图**

**比例尺：**1: 100 万

**有效时间：**2008 年代

**坐标系统：**WGS84/ALBERS

**数据类型：**矢量点

**存储格式：**ESRI coverage/E00/shape

**覆盖范围：**原有黑河流域边界

**数据说明：**黑河流域有水文和雨量观测站点共 58 个，其中有降水或水面蒸发观测的站点共 39 个，有水位径流等观测项目的站点共 32 个。在甘肃省水文水资源勘测局的协助下，

黑河流域模型集成项目目前将 30 个站的降水量、水面蒸发、水位、流量、含沙量以及洪水过程等观测项目收集到“数字黑河”数据库中，以下是 30 个站点的具体数据内容及时间范围参考：

表 48 黑河流域水文观测数据及其基本信息

序号	站名	所属流域	东经	北纬	站址	观测要素	时间范围
1	冰沟	讨赖河	98.01	39° 8'	甘 - 肃南	水文观测：逐日降水、逐日水位、逐日含沙量、逐日流量、逐日蒸发量、逐日平均悬移质输沙率、逐日水文和逐日气温；洪水过程：发生时间、水位、流量	水文观测：1978-2001 洪水过程：1978-1997
2	嘉峪关	讨赖河	98.22	39° 7'	甘 - 嘉峪关	降水观测：逐日降水、逐日蒸发量；洪水过程：观测时间、水位、流量	降水观测：1978-1983、2001-2000 洪水过程：1978-2000
3	鸳鸯池水库(包括坝上、坝下和斗渠)	讨赖河	98.83	39° 5'	甘 - 金塔	降水：逐日降水 水文观测：①坝上：逐日水位、②坝下：逐日水位、逐日蒸发量；③斗渠：逐日水位 洪水过程：①坝上：观测时间、水位、水库蓄水量、入库流量、出库流量；②坝下：观测时间、水位、流量；③斗渠：观测时间、水位、流量	降水观测：1996-2000 水文观测：①坝上：1984-2000；②坝下：1978-2000；③斗渠：1988-1997 洪水过程：①坝上：1981-2000；②坝下：1996-2000；③斗渠：1996-2000
4	朱龙关	讨赖河	98.31	39° 5'	甘 - 肃南	降水观测：逐日降水、降水量	降水观测：1978-2000
5	新地河	洪水	98.42	39° 6'	甘 - 酒泉	水文观测：逐日降水、逐日水位、逐日含沙量、逐日流量、逐日平均悬移质输沙率、逐日蒸发量、逐日气温；洪水过程：发生时间、水位、流量	水文观测：1978-2000 洪水过程：1978-2000
6	双树寺水库	洪水	100.9	38° 31'	甘 - 民乐	逐日流量	1979-1986
7	六坝河	洪水	100.7	38° 86'	甘 - 民乐	逐日降水	1978-1985

8	丰乐	丰乐	98.82	39.	甘-肃	降水观测：降水时间、降水量 水文观测：①丰乐河：逐日降水、最日水位、逐日流量、逐日蒸发量、逐日气温；②丰乐渠：逐日水位、逐日流量	降水观测：1996-2000 水文观测：①丰乐河：1980-2000；②丰乐渠：1982-2000 洪水过程：①丰乐河：发生时间、水位、流量；②丰乐渠：发生时间、水位、流量
9	马营	马营		38.	甘-山	降水观测：降水时间、降水量	1979-2000
	河		101.1	42	丹		
			5	1			
1	红沙河	马营	99.29	39.	甘-高台	降水观测：降水时间、降水量	1983-2000
0			2	16			
1	肃南站	梨园河	99.63	38.	甘-肃南	降水观测：降水时间、降水量 水文观测：逐日降水、逐日水位、逐日含沙量、逐日流量、逐日平均悬移质输沙率	降水观测：1990-2000 水文观测：1986-2000（部分年要素不全）
1	九个泉	梨园河	99.28	38.	甘-肃南	降水观测：降水时间、降水量	1990-1996
2			5	83			
1	梨园堡	梨园河	100.1	38.	甘-临泽	水文观测：逐日降水、逐日流量、逐日蒸发量、逐日含沙量	水文观测：1978-1987 洪水过程：1978-1987
3			4	92			
1	干沟门	梨园河	99.91	38.	甘-肃南	水文观测：逐日降水、逐日流量、逐日蒸发量、逐日含沙量	水文观测：1979-1985 洪水过程：1979-1983
4			8	79			
1	札什克	黑河干流	99.99	38.	青-祁连	降水观测：降水时间、降水量 水文观测：逐日降水、逐日含沙量、逐日平均悬移质输沙率、逐日流	降水观测：1990-2000 水文观测：1979-2000 洪水过程：1978-1987
5			6	23			
			3				

---

					量
					洪水过程: 发生时间、 水位、流量
1	莺 落	黑河	100.1	38. 甘 - 张	降水观测: 降水时间、 降水观测: 1990-2000
6	峡	干流	78	80 捷	降水量 水文观测: 1978-2000
			4		水文观测: 逐日降水、 洪水过程: 1978-2000
					逐日水位、逐日含沙量、 逐日流量、逐日蒸发量
					洪水过程: 发生时间、 水位、流量
1	高崖	黑河	100.3	39. 甘 - 临	降水观测: 降水时间、 降水观测: 1990-2004
7		干流	54	17 泽	降水量 水文观测: 1978-2000
			3		水文观测: 逐日降水、 洪水过程: 1978-2000
					逐日水位、逐日含沙量、 逐日流量
					洪水过程: 发生时间、 水位、流量
1	正 义	黑河	99.45	39. 甘 - 高	降水观测: 降水时间、 降水观测: 1990-2000
8	峡	干流	7	81 台	降水量 水文观测: 1978-2000
			1		水文观测: 逐日降水、 洪水过程: 1978-2000
					逐日水位、逐日含沙量、 逐日流量、逐日平均悬 移质输沙率
					洪水过程: 发生时间、 水位、流量
1	平 川	黑河	100.0	39. 甘 - 临	降水观测: 降水时间、 1979-2000
9	站	干流	33	31 泽	降水量
			3		
2	平 山	黑河	100.8	39. 甘 - 张	降水观测: 降水时间、 1978-1995
0	湖	干流	29	14 捷	降水量
			9		
2	双 井	黑河	99.24	39. 甘 - 高	逐日降水 1979-1992
1	子	干流	8	76 台	
			4		
2	盐 池	黑河	99.28	39.	降水观测: 降水时间、 1990-1993
2	站	干流		73	降水量
2	祁	八 宝	100.2	38. 青 - 祁	降水观测: 降水时间、 降水观测: 1990-1996
3	连	河	36	19 连	降水量 水文观测: 1978-2000
			9		水文观测: 逐日降水、 洪水过程: 1978-2000
					逐日水位、逐日流量、 逐日蒸发量、逐日平均 悬移质输沙率
					洪水过程: 发生时间、 水位、流量

---

2	俄搏	八宝	101	37.	青-祁	逐日降水	1978-1996
4		河		96	连		
				8			
2	李桥	李桥	101.1	38.	甘-山	水文观测:	①坝上: 1978-2000
5	水库	水库	37	49	丹	①坝上: 逐日降水、逐	②输水渠: 1978-2000
	(包			5'		日水位、逐日蒸发; ②	(部分年份观测要素不全)
	括 坝					输水渠: 逐日水位、逐	
	上 和					日流量	
	输 水						
	渠)						
2	大河	大河		38.	甘-肃	逐日降水	1978-2004
6			99.48	93	南		
			5	9			
2	西水	大野	100.3	38.	甘-张	逐日降水	1978-1996
7		口	52	61	掖		
			9				
2	大野	大野		38.	甘-肃	水位、库容水量、库容	1994-2002
8	口水	口水	100.2	55	南	升降、水库输出(水量、	
	库	库	86	4		流量)、水库输入(水量、	
						流量)	
2	扁都	童子	100.9	38.	甘-民	逐日降水	1978-2004
9	口	坝河	56	24	乐		
			8				
3	海潮	海潮	100.6	38.	甘-民	1997-2000 年逐日平均	1997-2000
0	坝	坝	8	47	乐	流量	1957-2001
							1957-2001 年月平均流
							量

### 3.1.4 水文观测数据

1978 年到 2004 年逐日水文常规观测资料。包括的要素有降水量、水位、平均水位、流速、流量、平均流量、含沙量、逐日平均含沙量、平均悬移质输沙率、洪水水位要素摘录、洪水流量要素摘录、洪水含沙量要素摘录、蒸发量、水温、水量、坝上水位、库区水位、水库蓄水量、库容升降水量、库容升降流量、入库水量、入库流量、出库水量、出库流量、输出累积水量；站点(分布如下图)及数据项如表：

表 49 水文观测要素项目说明

数据要素项目	说 明
降水量	指某一时段内的未经蒸发、渗透、流失的降水，在水平面上积累的深度，有时候也叫降水量。单位是毫米(mm)
水位	自由水面相对于某一基面的高程，单位为米(m)
平均水位	某一时间段内的平均水位，单位为米(m)
流速	水的质点在单位时间内沿流程移动的距离，单位为米/秒(m/s)
流量	单位时间内通过河渠或管道某一过水断面的水体体积，单位用立方米每小时(m <sup>3</sup> /h)

平均流量	某段时间内流量的平均值，单位用立方米每小时（m <sup>3</sup> /h）
含沙量	单位体积浑水中所含干沙的质量，单位为千克每立方米（kg/m <sup>3</sup> ）
逐日平均含沙量	指一天内含沙量的平均值，单位为千克每立方米（kg/m <sup>3</sup> ）
平均悬移质输沙率	单位时间内通过河渠某一过水断面的干沙质量，单位为千克每秒（kg/s）
洪水水位要素摘录	摘录测站汛期水位要素，以期能准确地绘出水位过程线，单位为米（m）
洪水流量要素摘录	摘录测站汛期流量要素，以期能准确地绘出流量过程线，单位为米（m）
洪水含沙量要素摘录	摘录测站汛期含沙量要素，以期能准确地绘出含沙量过程线，单位为米（m）
蒸发量	指一定口径的蒸发器中的水因蒸发而降低的深度。单位，毫米（mm）
水温	水体中某一点或某一水域的温度，单位为℃
水量	一天中流过某一断面水的体积，单位为立方米（m <sup>3</sup> ）
坝上水位	坝上游距坝附近水流平稳处的水位,单位为米（m）
库区水位	水库库区内某一有代表性地点的水位,单位为米（m）
水库蓄水量	单位为立方米（m <sup>3</sup> ）
库容升降水量	单位为立方米（m <sup>3</sup> ）
库容升降流量	单位用立方米每小时（m <sup>3</sup> /h）
入库水量	单位为立方米（m <sup>3</sup> ）
入库流量	单位用立方米每小时（m <sup>3</sup> /h）
出库水量	单位为立方米（m <sup>3</sup> ）
出库流量	单位用立方米每小时（m <sup>3</sup> /h）
输出累积水量	单位为立方米（m <sup>3</sup> ）

表 50 黑河流域水文观测站及其观测数据一览表

站名	数据时段	观测要素
冰沟	1949—2001	逐日降水、逐日流量、逐日蒸发、逐日含沙量、逐日水位、逐日平均悬移质输沙率、逐日气温
嘉峪关	1978—2004	逐日降水、逐日蒸发、洪水过程（观测时间、水位、流量）
鸳鸯池水库（上二）		暂无数据
鸳鸯池水库（坝上）	1978—2004	逐日降水洪水过程（观测时间、水位、水库蓄水量、入库流量、出库流量）
鸳鸯池水库（坝下）	1978—2004	逐日流量、逐日蒸发、逐日含沙量、逐日水位、逐日平均悬移质输沙率、洪水过程（观测时间、水位、流量）
鸳鸯池水库（电站）		暂无数据
鸳鸯池水库（斗渠）		逐日水位、洪水过程（观测时间、水位、流量）
新地（炭山子）		暂无数据
新地	1978—2004	逐日降水、逐日流量、逐日蒸发、逐日含沙量、逐日水位、逐日气温、洪水过程（发生时间、水位、流量）
新地（渠）	1996—2004	逐日水位、逐日流量
丰乐河	1980—2004	逐日降水、逐日流量、逐日水位、洪水过程（发生时间、水位、流量）
丰乐河（渠）	1982—2004	逐日降水、逐日流量、逐日水位、洪水过程（发生

批注 [yynian5]: 删除该表，和表 48  
严重重复

		时间、水位、流量)
札马什克	1979—2004	逐日降水、逐日蒸发、逐日流量、逐日含沙量、逐日水位、逐日平均悬移质输沙率
莺落峡	1978—2004	逐日降水、逐日蒸发、逐日流量、逐日含沙量、逐日水位、逐日平均悬移质输沙率
莺落峡（西洞）	1990—1994	逐日流量、逐日水位
莺落峡（龙电）	1990—2000	逐日水位、逐日流量、逐日含沙量
高崖	1978—2004	逐日降水、逐日流量、逐日蒸发、逐日含沙量、逐日水位、逐日平均悬移质输沙率
高崖（昔喇）	1990—2000	逐日水位、逐日流量
高崖（小鸭）	1990—2000	逐日水位、逐日流量
正义峡	1978—2004	逐日降水、逐日蒸发、逐日流量、逐日含沙量、逐日水位、逐日平均悬移质输沙率
祁连	1978—2004	逐日降水
祁连（电站）	1990—2000	逐日水位、逐日流量
李桥水库（坝上）	1978—2000	逐日降水、逐日蒸发、逐日水位
李桥水库（输一）		暂无数据
李桥水库（输二）	1990—2000	逐日水位、逐日流量
双树寺	1979—1986	逐日流量
双树寺水库（溢洪道）		暂无数据
双树寺水库（坝上）	1979—1985	逐日降水、逐日蒸发量、逐日水位
双树寺水库（坝下）	1979—1986	逐日流量
双树寺水库（渠）		暂无数据
瓦房城		暂无数据
肃南	1990—2004	逐日降水、逐日流量、逐日含沙量、逐日水位、逐日平均悬移质输沙率、洪水过程（发生时间、水位、流量）
鸚鸽嘴水库（坝上）		暂无数据
干沟门	1979—1985	逐日降水、逐日流量、逐日蒸发
梨园堡	1978—1987	逐日降水、逐日流量、逐日蒸发、逐日含沙量
九条岭	1978—1987	逐日降水、逐日流量、逐日蒸发、逐日含沙量、逐日水位
沙沟寺	1978—1986	逐日流量、逐日蒸发
西大河水库（坝上）	1978—1981	逐日降水、逐日水位、逐日蒸发量
西大河水库（渠）		暂无数据
西大河水库（溢）		暂无数据
西大河水库（渠二）		暂无数据

表 51 黑河流域雨量站及其观测数据一览表

观测站	数据时段	观测要素
俄博	1978—1996	降水量
霍城	1990—2000	降水量
白石崖	1990—1992	降水量

朱龙关	1978—2004	降水量（逐日降水、降水量）
红山	1996—2004	降水量
平川	1979—2004	降水量
红沙河	1983—2004	降水量
马营	1979—2004	降水量
大黄山	1990—2004	降水量
硖口驿	1990—2004	降水量
红寺湖		暂无数据
祁家店水库		暂无数据
扁都口	1978—2004	降水量
冰沟台	2001—2004	降水量
六坝	1978—2004	逐日降水
苏油口水库		暂无数据
西水	1996—1997	降水量
康乐	1990—2004	降水量
九个泉	1990—1996	降水量
大河	1978—2004	降水量
大岔	1990—1993	降水量
双井子	1979—1992	逐日降水
平山湖	1978—1995	降水量
东滩	2003—2004	水位、流量
五道班	2001—2004	降水量

### 3.2 地下水观测数据

#### 3.2.1 黑河流域中游（张掖盆地（张掖、临泽、高台））逐日或5日地下水水位、埋深观测数据

表 52 黑河流域中游（张掖盆地）逐日或5日地下水水位及其观测数据一览表

监测井名称	监测井编号	类型	监测井地址	时期	备注
山丹桥	39550001	甘州区三闸乡庚名村山丹桥	原井单井	1980—2004	逐日
童家当铺	39550002	甘州区三闸乡童家当铺村	原井单井	1980—2004	逐日,逐5日
流泉	39550003	甘州区新墩镇流泉村	原井单井	1985—1993, 1980—2004	逐日,逐5日
南关	39550004	甘州区长安乡南关村	原井单井	1985—199, 1980—2004	逐日,逐5日
五座桥	39550105	甘州区长安乡二闸村八社	原井单井	1980—2001	逐5日
王其闸	39550006	甘州区小满乡王其闸小学	原井单井	1985—1987, 1981—2004	逐日,逐5日
大满	39550008	甘州区大满镇水电处院内	原井单井	1981—2004	逐日
盈科干渠	39550011	甘州区二十里堡乡小寨村	原井单井	1980—2004	逐日
新沟	39550013	甘州区碱滩乡新沟道班	原井单井	1980—2004	逐日
石岗墩	39550014	甘州区碱滩乡新民公路 20km 处	原井单井	1980—2004	逐日
下安	39550017	甘州区东园镇水文局院内	原井单井	1980—2004	逐5日

下秦	39550018	甘州区中药提炼厂上秦分厂	原井单井	1980~2004	逐5日
哈寨子	39550019	甘州区上秦镇哈寨子村	原井单井	1980~2004	逐5日
太平堡	39550120	甘州区碱滩乡太平堡村	原井单井	1980~2004	逐5日
杨家庄	39550121	甘州区碱滩乡杨家庄村	原井单井	1980~2004	逐5日
张掖农场	39550022	甘州区张掖农场场部	原井单井	1985~2004	逐日
缪家堡	39550023	甘州区上秦镇缪家堡村	原井单井	1980~2004	逐5日
安家庄	39550024	甘州区上秦镇安家庄村	原井单井	1980~2002	逐5日
杨家寨	39550025	甘州区三闸乡杨家寨村	原井单井	1981~2004	逐5日
水电局仓库	39550027	甘州区火车站水电处仓库	原井单井	1980~2004	逐5日
三闸	39550028	甘州区三闸镇院内	原井单井	1980~2004	逐5日
瓦窑	39550029	甘州区三闸镇瓦窑村	原井单井	1980~2004	逐5日
谢家湾	39550030	甘州区乌江镇谢家湾村	原井单井	1983~2004	逐日
下崖子	39550031	甘州区明永乡下崖子村	原井单井	1983~2004	逐日
燎烟	39550032	甘州区明永乡燎烟村	原井单井	1985~1990, 1983~2000	逐日, 逐5日
沙井子	39550033	甘州区沙井子镇面粉厂	原井单井	1992~1996, 1983~2004	逐日, 逐5日
小河	39550034	甘州区小河乡政府院内	原井单井	1983~2004	逐日
苗圃	39550035	甘州区新墩镇苗圃	原井单井	1985~1993	逐5日
林科所	39550038	甘州区碱滩乡林科所	原井单井	1985~1988	逐5日
二闸庙	39550004	甘州区梁家墩乡二闸庙村	原井单井	1980~1992	逐5日
陈寨	12	甘州区廿十里堡乡陈寨村	原井单井	1980~1997	逐5日
九龙江	15	甘州区廿十里堡乡九龙江林场院	原井单井	1980~1995	逐5日
古城	16	甘州区碱滩乡古城村	原井单井	1980~1995	逐5日
板桥土桥	39520010	临泽县板桥镇土桥村五社	原井单井	1984~2004	逐5日
鸭暖张湾	39520011	临泽县鸭暖镇张湾村粮站	原井单井	1984~2004	逐5日
板桥东湾	39520012	临泽县板桥镇东湾村一社	原井单井	1984~2004	逐5日
鸭暖大鸭	39520013	临泽县鸭暖镇大鸭村	原井单井	1984~2004	逐5日
板桥西柳	39520014	临泽县板桥镇西柳村	原井单井	1985~2004	逐5日
板桥壕洼	39520015	临泽县板桥镇壕洼村	原井单井	1984~2002	逐5日
平川黄二	39520016	临泽县平川镇黄二村	原井单井	1984~2004	逐5日
平川一工程	39520017	临泽县平川镇一工程	原井单井	1984~2004	逐5日
蓼泉湾子	39520018	临泽县蓼泉镇湾子村	原井单井	1984~2004	逐5日

平川单家庄	39520019	临泽县平川镇单家庄村	原井单井	1984-2004	逐5日
蓼泉上庄	39520020	临泽县蓼泉镇上庄村	原井单井	1984-2004	逐5日
平川四坝	39520021	临泽县平川镇四坝村	原井单井	1984-2004	逐5日
蓼泉下庄	39520022	临泽县蓼泉镇下庄村	原井单井	1984-2004	逐5日
板桥东柳	39520023	临泽县板桥镇东柳村	原井单井	1984-2004	逐5日
小屯华强	39520024	临泽县小屯乡华强村	原井单井	1984-2004	逐5日
小屯乡政府	39520025	临泽县小屯乡政府院内	原井单井	1984-2004	逐5日
新华大寨	39520026	临泽县新华镇大寨村一社	原井单井	1984-2004	逐5日
农场二站	39520027	临泽国营农场二站	原井单井	1988-2002	逐5日
台子寺	39450007	高台县宣化乡台子寺村	新辟井单井	1984-2004	逐5日
花墙子	39450012	高台县罗城乡花墙子村	新辟井单井	1984-2004	逐5日
罗城	39450013	高台县罗城乡原税务所院内	新辟井单井	1984-2004	逐5日
河西村	39450014	高台县罗城乡河西村	新辟井单井	1984-2004	逐5日
先锋	39450017	高台县南华乡先锋村	新辟井单井	2003-2004	逐5日
果园桥	39450018	高台县巷道乡丰稔渠果园段	新辟井单井	2003-2004	逐5日
公家墩水库	39450019	高台县六坝乡七坝村	新辟井单井	2003-2004	逐5日
农贸市场	39450020	高台县巷道乡农贸批发市场	新辟井单井	2003-2004	逐5日
贞号	39450020	高台县宣化乡贞号学校	新辟井单井	2003-2004	逐5日
定平	39450022	高台县黑泉乡定平粮站	新辟井单井	2003-2004	逐5日
黑泉	39450023	高台县黑泉乡政府	新辟井单井	2003-2004	逐5日
正远	39450024	高台县正远乡正远中心小学	新辟井单井	2003-2004	逐5日
河西	39450025	高台县罗城乡河西村	新辟井单井	2003-2004	逐5日
南寨子	39450001	高台县南华镇南寨子村	原井单井	1984-2003	逐5日
渠口	39450002	高台县巷道乡渠口村	原井单井	1984-2003	逐5日
六四	39450003	高台县合黎乡六四村	原井单井	1984-2003	逐5日
台子寺	39450007	高台县宣化乡台子寺村	原井单井	1984-2002	逐5日
三溢渠	39450008	高台县宣化乡三溢渠林场	原井单井	1984-2003	逐5日
定平村	39450009	高台县黑泉乡定平村	原井单井	1984-2001	逐5日
黑泉村	39450010	高台县黑泉乡黑泉村	原井单井	1984-2002	逐5日
元丰	39450011	高台县正远乡元丰村	原井单井	1984-2002	逐5日
花墙子	39450012	高台县罗城乡花墙子村	原井单井	1984-2003	逐5日

罗城	39450013	高台县罗城乡原税务所院内	原井单井	1984-2003	逐5日
河西村	39450014	高台县罗城乡河西村	原井单井	1984-2002	逐5日
常丰	39450015	高台县罗城乡常丰村	原井单井	1984-2002	逐5日
候庄	39450016	高台县罗城乡候庄村	原井单井	1984-2001	逐5日
招待所	39450004	高台县县招待所	原井单井	1984-1998	逐5日
盐改站	39450005	高台县盐改站	原井单井	1984-1986	逐5日
骆驼城	39450006	高台县骆驼城	原井单井	1984-1985	逐5日

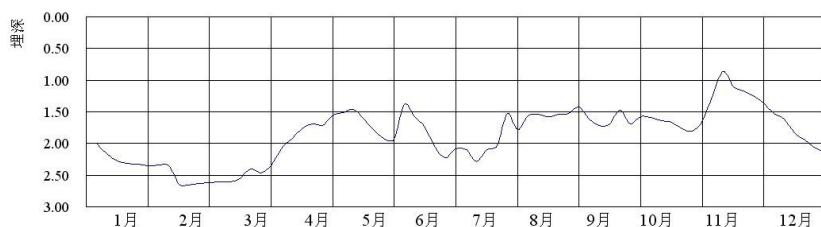


图 53 1990 年张掖罗城埋深过程线图

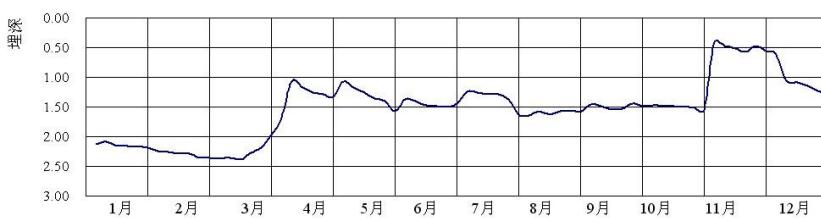


图 54 2000 年张掖罗城地下水埋深过程线图

### 3.2.2 黑河流域中下游月平均地下水水位数据

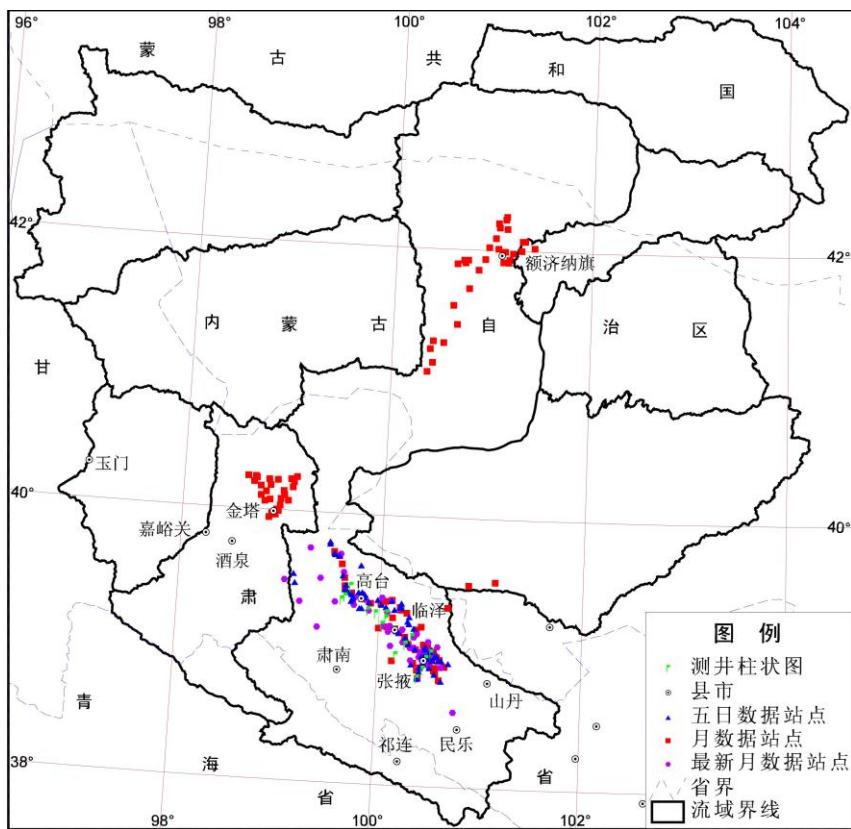


图 55 黑河流域地下水观测分布图

测井分布，各测井的数据列表如下：

表 53 黑河流域中下游月平均地下水水位数据一览表

井号	编号	测井位置	数据	备注
150300036	No1	高台县南华乡南寨子村东北 1000 米	1984~92, 95~2001	缺 93 年、94 年
150300037	No2	高台县巷道乡渠口村西南 500 米	1984~92, 96~2001	缺 93~95 年
150300038	No3	高台县合黎乡六四村西北	1984~92, 95~2001	缺 92 年 6 月, 93 年, 94 年
150300039	No4	高台县县招待所院内	1984~92, 95~98	缺 93 年, 94 年
150300040	No5	高台县盐改站院内	1984~86	缺 87~2001 年
150300041	No6	高台县骆驼城乡健康村西南约 50 米	1984~85	缺 84 年 4、5、6、12 月, 85 年 11、12 月, 86~2001 年
150300042	No7	高台县宣化乡台子寺村东北 60 米	1984~2001	
150300043	No8	高台县三溢渠林场内	1984~90, 92, 95~2001	缺 91 年, 93 年, 94 年
150300044	No9	高台县黑泉乡定平村东北 500 米	1984~91, 95~2001	缺 92~94 年
150300045	No10	高台县黑泉乡黑泉村东北 800	1984~2001	
150300046	No11	高台县正远乡元丰村南 300 米	1984~2001	缺 84 年 1~6 月
150300047	No12	高台县罗城乡花墙子村东北 500 米	1984~2001	
150300048	No13	高台县罗城乡水管所院内	1984~92, 95~2001	缺 93 年、94 年
150300049	No14	高台县罗城乡河西村东 500 米	1984~92, 95~2001	缺 93 年、94 年
150300050	No15	高台县罗城乡常丰村东北 100 米	1984~91, 95~2001	缺 92~94 年

150300051	No16	高台县罗城乡候庄村西北 500 米	1984-92, 95-2001	缺 93 年、94 年
150300052	No1	临泽县沙河乡沙河四队	1984, 88-93	缺 85-87 年, 94-2001 年
150300053	No2	临泽县新华乡大寨一队	1984, 88-93	缺 84 年 5、6 月, 94-2001 年
150300054	No3	临泽县新华乡南柳村五队	1984, 88-93	缺 84 年 5、6 月, 93 年 8、9、10、11 月, 94-2001 年
0	No4	临泽县新华乡宣威六队	1984, 88-93	缺 84 年 5、6 月, 90 年, 94-2001 年
0	No5	临泽县临泽县	1988, 90-93	缺 84-87 年、89 年, 94-2001 年
0	No6	临泽县临泽县	1988, 90-93	缺 84-87 年、89 年, 94-2001 年
150300058	No8	临泽县小屯乡政府后院	1988-93	缺 84-87 年, 94-2001 年
0	No9	临泽县小屯乡华强一队	1988-93	缺 84-87 年, 94-2001 年
150300060	No10	临泽县板桥乡土桥五队	1984, 89-93	缺 85-88 年, 94-2001 年
150300061	No11	临泽县临泽县	1988-93	缺 84-87 年, 94-2001 年
0	No12	临泽县板桥乡东湾一队	1984, 88, 90-93	缺 85-87 年、89 年, 94-2001 年
150300063	No13	临泽县鸭暖乡大鸭五队	1984, 88-93	缺 84 年 2、3、4、5、6 月, 85-87 年, 94-2001 年
0	No14	临泽县板桥乡西柳一队	1984, 88-93	缺 85-87 年, 94-2001 年
0	No15	临泽县临泽县	1989-93	缺 84 年-88 年, 94-2001 年
0	No16	临泽县平川乡黄二三队	1984, 88-93	缺 85-87 年, 94-2001 年
150300067	No17	临泽县平川一工程沙沟林场	1984, 88-93	缺 84 年 1-8 月, 85-87 年, 94-2001 年
0	No18	临泽县蓼泉乡三万子三队	1984, 88-93	缺 85-87 年, 94-2001 年
150300069	No19	临泽县平川乡单村六队	1984, 88-93	缺 85-87 年, 94-2001 年
150300070	No20	临泽县蓼泉乡上庄六队	1984, 88-93	缺 84 年 9、10、11、12 月, 85-87 年, 94-2001 年
150300071	No21	临泽县四坝供销社	1984, 88-93	缺 85-87 年, 94-2001 年
150300072	No22	临泽县蓼泉乡上庄五队	1984, 88-93	缺 85-87 年, 94-2001 年
150300073	No23	临泽县板桥乡东柳一队	1984, 88-93	缺 84 年 1-8 月, 85-87 年, 94-2001 年
150300074	No1	张掖市三闸公社更明村	1981-93	缺 94-2001 年
150300075	No2	张掖市位于三闸公社童家当堡村	1981-93	缺 93 年 10、11、12 月, 94-2001 年
150300076	No3	张掖市位于新洞公社流泉村	1981-93	缺 94-2001 年
150300077	No4	张掖市位于长安公社南关村	1981-93	缺 91 年 3-12 月, 94-2001 年
150300078	No5	张掖市位于长安公社五座桥村	1981-93	85 年缺 6-7 月, 86 年缺 4-7, 87 年缺 5 月, 缺 94-2001 年
150300079	No6	张掖市位于小满公社王其闸村	1981-93	缺 94-2001 年
150300080	No7	张掖市位于大满公社水管所村	1981-90	88 年缺 1-3 月, 89 年缺 3 月、10-12 月, 90 年缺 6-12 月, 缺 91-2001 年
150300081	No8	张掖市位于梁家闸公社二闸庙村	1981-92	92 年缺 1 月、4-12 月, 缺 93-2001 年
150300082	No9	张掖市位于二十里堡公社小寨村	1981-93	缺 94-2001 年
150300083	No10	张掖市位于二十里堡公社陈寨村	1981-93	缺 94-2001 年
150300084	No11	张掖市位于碱滩公社新沟村	1981-93	缺 94-2001 年
150300085	No12	张掖市位于碱滩公社石干洞村	1981-93	缺 94-2001 年

150300086	No13	张掖市位于二十里堡公社九龙江林场	1981-92	缺 93-2001 年
150300087	No14	张掖市位于碱滩公社东古城村	1981-93	缺 94-2001 年
150300088	No15	张掖市位于上秦公社下安村	1981-92	缺 93-2001 年
150300089	No16	张掖市位于上秦公社下秦村	1981-93	缺 94-2001 年
150300090	No17	张掖市位于上秦公社哈寨村	1981-93	缺 94-2001 年
150300091	No18	张掖市位于碱滩公社太平堡村	1981-93	缺 94-2001 年
150300092	No19	张掖市位于碱滩公社杨家庄村	1981-93	缺 94-2001 年
150300094	No20	张掖市位于上秦公社缪家堡村	1981-93	缺 94-2001 年
150300095	No21	张掖市位于上秦公社安家庄村	1981-93	缺 94-2001 年
150300096	No22	张掖市位于三闸公社杨家庄村	1981-93	缺 94-2001 年
150300097	No23	张掖市三闸公社火车站地区水电局仓库	1981-93	缺 94-2001 年
150300098	No24	张掖市位于三闸公社公社院内	1981-93	缺 94-2001 年
150300099	No25	张掖市位于三闸公社瓦窑村	1981-93	缺 94-2001 年
150300100	No26	张掖市乌江乡谢家湾	1983-93	缺 81-82 年, 94-2001 年
150300101	No27	张掖市明永乡下崖子村	1983-93	缺 81-82 年, 94-2001 年
150300102	No28	张掖市沙井子乡燎烟	1983-93	缺 81-82 年, 94-2001 年
150300103	No29	张掖市沙井子乡面粉厂	1983-93	缺 81-82 年, 94-2001 年
150300104	No30	张掖市小河乡院内	1983-93	91 缺 3-12 月, 缺 81-82 年, 94-2001 年
150300105	No31	张掖市新墩苗甫	1984-86, 1988-93	缺 81-83 年, 87 年, 93 年缺 6-12 月, 94-2001 年
	No32	张掖市大满公社大满	1981-90、94-2000	缺 88 年 1-3 月, 89 年 3 月、10-12 月, 90 年 6-12 月, 98 年
	No33	张掖市小河乡山丹桥	1983-2000	缺 2001 年
	No34	张掖市张掖农场	1985-2000	缺 81-84 年, 2001 年
	No35	张掖市二十里堡公社盈科干渠	1981-2000	缺 2001 年
	No36	张掖市新墩乡林科所	1985-88	缺 88 年 8-12 月
150300106	No1	金塔县解放村旧水泥厂	1980-96	缺: 1980 年 1-9 月
150300107	No2	金塔县金塔乡塔院三队	1981-91	缺: 81 年 1-9 月, 92-2001
150300108	No3	金塔县金塔斯社乡边沟三队	1981-91	缺: 81 年 1-9 月, 90 年 8-12 月, 91 年 1 月
150300109	No4	金塔县金塔县治沙站	1981-92	缺: 81 年 1-9 月, 93-2001 年
150300110	No5	金塔县金塔乡四清四队	1981-92	缺: 81 年 1-9 月
150300111	No6	金塔县金塔乡胜利七队	1981-92	缺: 81 年 1-9 月, 93-2001 年
150300112	No7	金塔县金塔乡五星八队	1980-95	缺: 81 年 1-9 月, 96-2001 年
150300113	No8	金塔县三合乡大柳林一队	1982-94	缺: 82 年 1-9 月, 95-2001 年
150300114	No9	金塔县中东乡岔河坝五队	1981-2001	缺: 81 年 1-9 月
150300115	No10	金塔县中东乡关营河一队	1980-2001	缺: 80 年 1-9 月
150300116	No11	金塔县西坝乡张家墩二队	1980-96	缺: 80 年 1-9 月, 缺 97-2001 年
150300117	No12	金塔县中东乡树沟四队	1980-2001	缺: 80 年 1-9 月
150300118	No13	金塔县东坝乡大厨房二队	1982-2000	缺: 82 年 1-9 月
150300119	No14	金塔县三合乡大柳林四队	1980-96	缺: 80 年 1-9 月, 97-2001 年

150300120	No15	金塔县金塔县良种厂	1980-2001	缺:80年1-9月
150300121	No16	金塔县大庄子乡大口子大队	1981-92	缺:81年1-9月,缺93-2001年
150300122	No17	金塔县大庄子乡牛头湾大队	1981-91	缺:81年1-9月,90年10-12月,92-2001年
150300123	No18	金塔县大庄子乡农科队	1980-2001	缺:80年1-9月
	No19	金塔县东地乡柴门子三队	1981-96	缺81年1-9月,97-2001年
150300125	No20	金塔县古城乡沙沟四队	1980-2001	缺:80年1-9月
150300126	No21	金塔县古城乡上东沟四队	1981-92	缺:81年1-9月,93-2001年
150300127	No22	金塔县古城乡新沟五队	1982-2001	缺:82年1-9月
150300128	No23	金塔县西坝晨光学校	1980-2001	缺:80年1-9月
150300129	No24	金塔县西坝乡西移二队	1980-2001	缺:80年1-9月
150300130	No25	金塔县西坝乡前进二队	1982-2001	缺:82年1-9月
150300131	No26	金塔县西坝乡西移五队	1982-97	缺:82年1-9月,缺98-2001年
150300132	No27	金塔县生地湾农场	1983-92	缺:83年1-5月,93-2001年
	No28	金塔县打井队	1980-94	缺:80年1-9月,95-2001年
150300134	No1	额济纳旗狼心山山水文站前	1989.3-98	缺89年1、2月
150300135	No2	额济纳旗狼心山谢家井	1989.5-95	缺89年1-4月
150300136	No3	额济纳旗狼心山七号井	1989.3-98	缺89年1、2月
150300137	No4	额济纳旗狼心山八号井	1989.3-98	缺89年1、2月
150300138	No5	额济纳旗狼心山二号井	1989.3-98	缺89年1、2月
150300139	No6	额济纳旗苏社莱克嘎查(北约五公里)	1988.11-99.1	缺:88年1-10月,89年2-3月,5-6月,8-9月,99年2-12月
150300140	No7	额济纳旗苏社莱克大队查干阿木道尔基家	1988.11-92	缺88年1-10月,89年2-3月、5-9月,91年10-12月,92年12月
150300141	No8	额济纳旗苏社亚布图队	1988.11-91.10	缺88年1-10月,89年6月,91年11-12月
150300142	No9	额济纳旗苏社亚布图队	1989.11-92.10	缺89年1-10月,90年6月,92年11-12月
150300143	No10	额济纳旗苏社马王武地中井	1988.5-91.9	缺88年1-4月,90年9月,91年10-12月
150300144	No12	额济纳旗水利局菜地	1988.11-91.10	缺88年1-10月,91年11-12月
150300145	No13	额济纳旗赛社花花队三百亩大地	1988.5-99.1	缺88年1-4月,96年10-12月,97年3-6月
150300146	No14	额济纳旗赛社花花队部树园	1988.5-99.1	缺88年1-4月,6-8月,10月
150300147	No15	额济纳旗赛社花花队沙枣树园	1988.5-99.1	缺88年6-8月、10月
150300148	No16	额济纳旗赛社建国营	1988.4-99.1	缺1988年10月
150300149	No17	额济纳旗安都茶原站茶库	1988.5-92.2	
150300150	No18	额济纳旗旗政府西九公里道班区	1988.11-92.2	缺91年7月
150300151	No19	额济纳旗飞机场	1988.11-92.1	
150300152	No20	额济纳旗八道桥南西破房子南	1988.11-91	缺89年6-9月
150300153	No21	额济纳旗七道桥西夏勒室龙	1988.11-92.2	缺89年6-9月
150300154	No22	额济纳旗七道桥北200米内	1988.11-92.2	缺89年6-9月
150300155	No23	额济纳旗七道桥西东方红队	1988.11-92.2	缺89年6-9月

150300156	No24	额济纳旗农牧场部西气象站地内井	1988. 11-92. 2	缺 90 年 7-9 月
150300157	No25	额济纳旗吉社张孝良园子井	1988. 4-98	缺 88 年 8 月、10 月, 89 年 2 月
150300158	No26	额济纳旗吉社部西园内井	1988. 11-98	
150300159	No27	额济纳旗吉社张孝良树园子井	1989. 11-98	
150300160	No28	额济纳旗二道桥东风路北方 100 米内	1988. 11-92. 2	缺 89 年 7 月
150300161	No29	额济纳旗苏社莱克队部南公社旁	1989. 4-91. 10	
150300162	No31	额济纳旗孟克塞嘎查	1988. 9-95. 3	缺 94 年 12 月
150300163	No33	额济纳旗老牧场场部	1989. 10-96	
	No42	额济纳旗吉社张孝良家门前	1988. 5-98	缺 88 年 8-12 月, 89 年 1-10 月
150300165	No43	额济纳旗安都茶库东南	1989-92. 2	缺 89 年 5 月

### 3.2.3 黑河流域中游最新月平均地下水观测数据

表 54 黑河流域中游最新月平均地下水井及其观测数据一览表

点号	测井位置	数据	备注
1-1	张掖市上秦乡东王堡	1985. 7-2007. 6	缺 86 年 2-3、12 月, 87 年 1-2、6、8-12 月, 88 年 1-3、12 月, 89 年 1-2、12 月, 90 年 1-2、12 月, 91 年 1-2 月, 92 年 1-2、12 月, 93 年 1-2、12 月, 94 年 1-2 月, 95 年 1 月, 96 年 1 月, 97 年 1 月
1-2	张掖市上秦乡东王堡	1985. 7-2007. 6	缺 87 年 1 月, 92 年 1-2 月, 93 年 2 月, 94 年 1-2 月, 95 年 1 月, 96 年 1 月
1-3	张掖市上秦乡东王堡	1985. 8-2007. 6	
2-1	张掖市梁家墩乡田家小庙	1984. 11-2007. 6	
2-2	张掖市梁家墩乡田家小庙	1984. 11-2007. 6	
2-3	张掖市梁家墩乡田家小庙	1984-2007. 6	缺 84 年 3-12 月
3-1	张掖市平原堡水文二队北	1996-2007. 6	
3-2	张掖市平原堡水文二队北	1986. 8-2007. 6	
3-3	张掖市平原堡水文二队北	1996-2001	
5-1	临泽县小屯乡古寨村林场	1996-2007. 6	
5-2	临泽县小屯乡古寨村林场	1985-2007. 6	
5-3	临泽县小屯乡古寨村林场	1996-2007. 6	
6-1	高台县南华乡间碱泉子	1985. 4-2006. 6	
6-2	高台县南华乡间碱泉子	1996-2001. 7	
6-3	高台县南华乡间碱泉子	1996-2003	
7	高台县正远乡明塘湖	1985. 7-2007. 6	
11	高台县骆驼城乡西滩村	1985. 4-2007. 6	
12	林泽县新华乡威狄堡南	1985-2007. 4	
13	张掖市明永乡面粉厂农场	1986. 6-2007. 6	缺 92 年 4-11 月, 93 年 1 月
14	张掖市小满乡王其闸	1984-2007. 6	
17	临泽县平川乡四一林场	1985. 5-2007. 6	缺 93 年 4-12 月, 94-1997 年, 98 年 1-2 月
19-1	张掖市碱滩乡碱滩村	1986. 9-2007. 6	
19-2	张掖市碱滩乡碱滩村	1986. 8-2007. 6	
20	张掖市三闸乡碱洼村	1987-2007. 6	
22	张掖市乌江乡小湾村	1986. 8-2007. 6	缺 92 年 3-11 月, 93 年 1-2 月
22-1	张掖市乌江乡小湾村	1999. 11-2004. 7	
24-1	张掖市小河乡兴隆村	1998. 3-2002. 6	

24-2	张掖市小河乡兴隆村	1986. 10-2005	缺 92 年 3-12 月, 93-94 年, 95 年 1-9 月, 96 年, 97 年 2-10, 12 月, 98 年 1-2 月
28-1	临泽县城东南角	1996-2007. 6	
28-2	临泽县城东南角	1985. 7-2007. 6	
31-2	高台县南华乡小黑子水库南	1985. 4-2007. 6	缺 92. 2-2000 年
32	高台县巷道乡于家庄	1986. 5-2007. 6	
37-1	高台县黑泉乡沙沟二队	1987. 12-2007. 6	缺 2000 年
40-1	张掖市自来水公司	1993. 8-2007. 6	
42-1	肃南明海乡明海村	1996-2000. 3	
45	酒泉清水红卫火车站	1998. 3-2007. 4	缺 98 年 5-8、10-12 月, 99 年 1-4、6-9、11-12 月, 2000 年 1-4、6-9、11-12 月, 2001 年 1-4、6-10、12 月, 2002 年 1-3、5-9、11-12 月, 2003 年 1-3、5-9、11-12 月, 2004 年 1-3、5-10、12 月, 2005 年 1-4、6-9、11-12 月, 2006 年 1-3、5-9、11-12 月, 2007 年 1-3 月
47	酒泉市屯升乡马营五队	1996-2003. 9	
49	高台县新坝乡新生村	1998. 4-2007. 4	缺 98 年 5-8、10-12 月, 99 年 1-4、6-9、11-12 月, 2000 年 1-4、6-9、11-12 月, 2001 年 1-4、6-10、12 月, 2002 年 1-3、5-8、10-12 月, 2003 年 1-3、5-9、11-12 月, 2004 年 1-3、5-10、12 月, 2005 年 1-4、6-9、11-12 月, 2006 年 1-3、5-9、11-12 月, 2007 年 1-3 月
54	临泽县扎尔墩道班	1985. 7-2007. 6	
55	临泽县倪家营	1985. 7-2007. 6	缺 86 年
57	张掖市沙井乡南汪庄	1986. 5-2004. 6	缺 92 年 3-12 月, 93-1994 年, 96 年 1-10 月
65	民乐县三堡乡徐家寨	1985. 11-2007. 6	
68	张掖市三扎乡红纱窝兔儿坝滩	1984. 11-2003	缺 2000 年 9-12 月, 2001 年 9 月, 2003 年 2-12 月, 2004 年 1-2 月, 2007 年 3 月
71	临泽县平川乡三二村五社	1986. 5-2007. 6	缺 92 年 3-12 月, 93-1994 年, 95 年 1-2 月, 96-97 年, 2000 年
72	高台县合黎乡尹家墩	1986. 5-2007. 6	
74	高台县罗成乡万丰村	1987. 11-2007. 6	
77-1	高台县城关镇高地	1986. 6-2007. 5	缺 92 年 4-93 年 2 月
81	张掖市乌江乡汪家村	1985. 10-2007. 6	
82-1	张掖市明永乡乌江砖厂	1987-2007. 7	缺 93 年 6 月, 95 年 6-7 月, 96 年 5-8 月, 97 年 5-8 月, 98 年 1 月
86	张掖市新墩乡流泉村	1987-2007. 6	缺 98 年 6-7 月
87-1	临泽县化音村七社	1995-2007. 6	缺 96 年 1-8 月
89	张掖市梁家墩乡刘家沟	1985. 10-2007. 6	缺 93-94 年
101-1	高台县盐池乡盐池村	1987. 11-2006. 2	缺 92 年 2 月, 94 年 1、3-4、6-7、9、11-12 月, 95 年 1、3-4、6-7、9-10 月, 96 年 1、3-4、6-7、9-10 月, 97 年 1-2 月
101-2	高台县盐池乡盐池村	1996-2007. 6	
1840-1	张掖市三闸乡建设五队	1996. 3-2006. 4	缺 96 年 4、6-7、9-10、12 月, 97 年 1-3、5-12 月, 98 年 1-3、5-8、10-12 月, 99 年 1-3、5-8、10-12 月, 2000 年 1-3、5-8、10-12 月, 2001 年 1-3、5-8、10-12 月, 2002 年 1-3、5-9、11-12 月, 2003 年 1-3、5-9、11-12 月, 2004 年 1-6、8-10、12 月, 2005 年 1-3、

			5-9、11-12月, 2006年1-3月
1854	张掖市大满乡水管处	1985.5-2006.10	缺87年12月, 88年1-3月, 89-93年, 94年11-12月, 96年1-10、12月, 97年1-2、4-7月、98年2-3、5-8、10-11月, 99年5-12月, 2000年2-3、5-12月, 2001年1-3、5-8、10-12月, 2002年5-12月, 2003年5-8、11-12月, 2004年1-4、6-9、11-12月, 2005年1-3、5-9、11-12月, 2006年1-5、7-9月
Z2-1	张掖市二水厂东北角	2003-2007.6	
电3-1	张掖市沿河滩中	1995-2007.6	
电5	张掖市明永乡沿河一社	1999-2007.6	
泉3	干新公路黑河桥西	1998.7-2007.6	
泉6	临泽县化音九眼渠	1996-2007.6	

### 3.2.4 张掖盆地地下水观测井柱状

表 55 黑河流域张掖盆地地下水观测井柱状图数据一览表

序号	井名	钻孔位置	井深
1	正远乡农场	高台县正远乡	47
2	高台农场西站	高台县正远乡	38
3	高台县乐善乡	高台县乐善乡	58
4	公路段580农场	高台县	65
5	临泽农场二队	临泽县	55
6	康家寨	临泽县	44
7	黄土岗	临泽县	46
8	古寨堡	临泽县	48
9	沙河	临泽县	50
10	甘浚堡	甘州区	155
11	五个墩	甘州区	53
12	省物探队	甘州区	57
13	大满堡	甘州区	99
14	头号大队	甘州区	50
15	刘家庄	甘州区	50
16	韩家墩	甘州区	67

### 3.2.5 黑河中游水井水位动态监测资料

由甘肃省水文局提供, 资料时段为1981—2005年。数据包括甘州(33眼)、临泽(18眼)、高台(29眼)、金塔(31)、肃州(15眼)井的水位动态观测资料, 每月一次观测; 由甘肃省地质二队提供的1985—2007年张掖、临泽、高台、山丹、民乐地区和酒泉盆地的潜水及其承压水地下水监测井月观测资料, 共70多眼井。

### 3.2.6 地下水开采

包括甘肃省水文局提供的1986—2005年的黑河中游盆地地下水量调查计算表, 包括山丹、民乐、张掖、临泽、高台、酒泉、金塔、鼎新盆地的地下水开采量, 引水灌溉量, 侧向补给量, 渠灌田间入渗补给量, 河道渗漏补给量, 降雨入渗补给量, 地下水总补给量, 地下水资源量等。

### 3.2.7 张掖、酒泉盆地泉水历年

批注 [yynian6]: 删除, 吴立宗确定

## 3.3 寒旱所黑河流域观测系统数据

### 3.3.1 寒旱所自动气象站观测数据

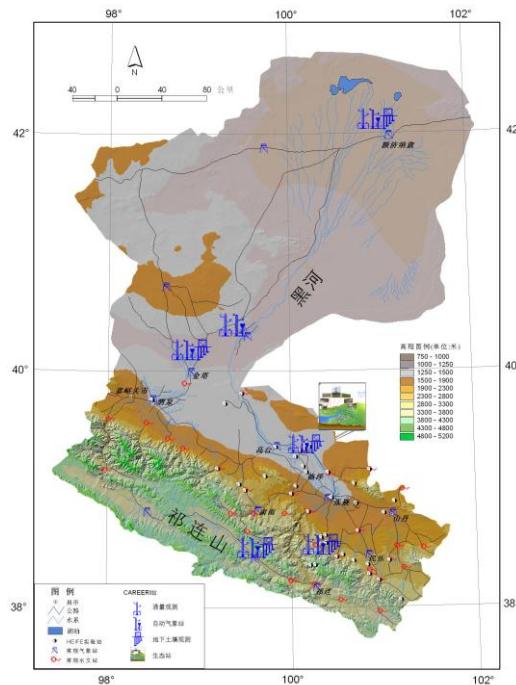


图 56 寒旱所自动气象站分布图

自“黑河流域交叉集成研究的模型开发和模拟环境建设”项目启动以来，项目组已收集、整理和数字化了以下新资料，并将逐步把这些新的数据补充到“数字黑河网站（<http://heihe.westgis.ac.cn>）”。

### 3.3.2 自动环境观测系统资料

寒旱所在黑河流域建立了覆盖全流域的环境自动观测网络，分别布设在山区冰雪冻土带、山区植被带、山前绿洲带和下游荒漠带四个不同的景观带上，仪器选用德国 IMKO 公司集成的 ENVIS 环境观测系统，系统由 TRIME-LOGGER 数据采集器、HMP45D 空气温湿度、LISA 风速、RITA 风向、CM7B 总辐射、8110 净辐射、RG50 雨量筒、PTB100 大气压力、CMM222 二氧化碳、HFP01 土壤热流通量、PT100 土壤温度、TRIME-EZ 土壤湿度组成。四个典型景观带和仪器安装、监测的基本情况如下。

**冰雪冻土带：**布设在黑河上游祁连山区西叉野牛沟国家二级气象站内。进行大气降水、辐射、风速、风向、温度、湿度、二氧化碳、土壤温度、土壤湿度、土壤热流通量等项目的观测，为黑河流域不同典型下垫面一维水热传输过程研究提供高山草甸方面的观测资料，同时进行寒区水文尤其是冻土水文方面的研究工作。2004 年 9 月安装。仪器安装在黑河二阶河流阶地上，主要植被类型为连片高山草甸，地理位置  $38^{\circ}25'N, 99^{\circ}35'E$ ，海拔 3320m。多年平均气温  $-3.2^{\circ}C$ ，多年平均降水量 403.3 mm。

**山区植被带：**布设在黑河上游祁连山区大野口水源涵养林区。进行大气降水、辐射、风速、风向、温度、湿度、土壤温度、土壤湿度、土壤热流通量等项目的观测，以研究不同下垫面水文—土壤—生物—气候相互作用规律，揭示山区植被涵养水源作用和机理。2001 年 8 月至 2002 年 5 月仪器安装在水涵所站前气象场内；2002 年 6 月至今安装在水涵所林前气象场内（祁连山中段西水林区的排露沟小流域），地理位置  $38^{\circ}34'N, 100^{\circ}17'E$ ；海拔 2731 mm。流域面积  $2.85 km^2$ ，年均气温  $0.8^{\circ}C$ ，年均降水量 435.5 mm， $\phi 20cm$  蒸发器年蒸发量 1051.7 mm，平均相对湿度 60%。

**山前绿洲带:** 布设在黑河中游临泽县平川乡人工绿洲带中科院临泽站内。进行大气降水、辐射、风速、风向、温度、湿度、气压、二氧化碳、树干茎流、土壤温度、土壤湿度、土壤热流通量、土壤张力等项目的观测，为中游节水型防护体系的建立和可持续高效农业提供技术支撑。2001年12月至今安装在临泽站环境观测场内，地理位置 $39^{\circ}20.9'N$ ,  $100^{\circ}7.8'E$ ; 海拔1382 mm。年均气温 $7.6^{\circ}C$ ，极端最高气温 $39.1^{\circ}C$ ，极端最低气温 $-27.3^{\circ}C$ ，年平均降水量117.1 mm。

**下游荒漠带:** 布设在黑河下游额济纳旗胡杨林区。进行大气降水、辐射、风速、风向、温度、湿度、气压、二氧化碳、树干茎流、土壤温度、土壤湿度、土壤热流通量、土壤张力等项目的观测，为正确回答内陆河尾闾区生态环境恢复重建的有关科学问题提供依据。2001年12月至今安装在额济纳旗七道桥胡杨林场内。仪器周围伴有红柳、梭梭等灌木，15米范围内无乔木遮挡，相对空旷。地理位置 $42^{\circ}01'N$ ,  $101^{\circ}14'E$ ; 海拔920 m。年平均气温 $8.2^{\circ}C$ ，年均风速4.7 m/s，多年平均降雨量37.9 mm，而潜在蒸发量高达3700 mm以上。

**大野口流域环境观测系统:** 黑河流域模型集成项目执行期间，在项目支持下于2004年9月建立了祁连山大野口林区通量观测站，站点在海拔约2700米，坡度约20-25度的山坡上，下垫面除高度约20米的云杉林外，还间有大小不一的草地或裸地。[错误!未找到引用源。](#)为站点及周围景观的QuickBird卫星图像。仪器包括一个3层的自动气象站（图中AWS，含土壤温湿测量）和净辐射、植被光合有效辐射观测，以及装在30米铁塔上的由CSAT3超声风速温度计和LI-7500红外水汽/CO<sub>2</sub>气体分析仪组成的涡动相关通量观测系统（图中TOWER）。根据最近对原始湍流资料（夏秋季）的再分析，白天谷风较强，风向变动小，感热、潜热和CO<sub>2</sub>通量值基本上在合理范围之内；夜间则较差，由于上述大气稳定层结下可能出现的问题，通量特别是CO<sub>2</sub>通量离散偏大，有些结果还难以解释。根据对大野口站的月平均通量Footprint分析，通量源区范围虽然较大，65.5%的通量贡献仍可能在距观测塔50米范围之内（即图示邻近Tower的森林斑块区内）。大野口站已积累有几年的湍流资料，其它配套观测也较多，可以以它为典型，仔细研究夜间偏稳定条件下出现的湍流间歇特征，由下泄流形成的流动分层，以及可能造成的冠层内输送与塔顶涡动相关观测系统失去耦合的情况。这些只是夜间有关问题的一部分，而且难度很高，但却具有较大理论意义和创新性，也是较好了解区域水文水资源和生态环境必不可少的重要方面。

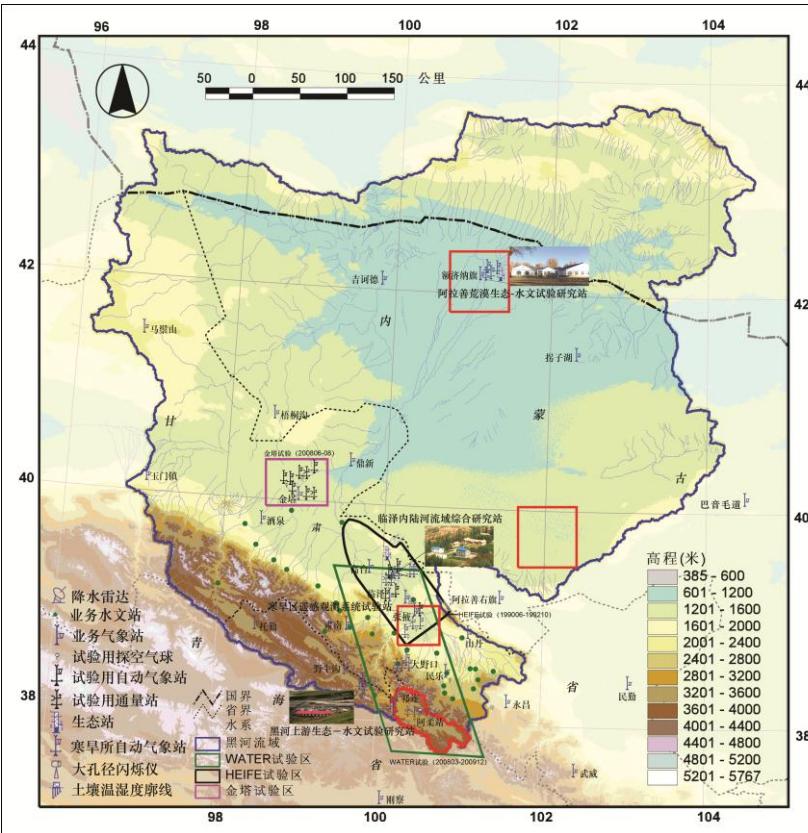


图 57 黑河流域寒旱所试验站（区域）及野外试验分布图

### 1) 常规自动气象站

系统由 CR23X 数据采集器、HMP45C-L 空气温湿度、034B 风速/风向、LI190SB 辐射、TE525MM-L 雨量筒、CS105 大气压力、014A 风速传感器、TCAV 平均土壤温度、107\_L 土壤温度计、CS616 土壤含水量、HFP01 土壤热通量板、CNR1 净辐射计、SR50 雪深计十二种传感器和 AM25T 扩展板所组成。可采集空气温湿度、风速风向、光和有效辐射、降水、大气压、土壤温度及土壤热通量、太阳辐射、土壤含水量、雪深等要素。

### 2) 开路涡度协方差测量系统

系统由 CR5000 数据采集器、CSAT3 超声风速仪、LI7500 CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O 分析仪和一个 1G 的 PC 卡组成。CR5000 控制测量、运算及数据存储；CSAT3 测量三维风速和超声虚温；LI7500 测量 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O 和大气压力。

表 56 黑河流域环境观测系统及其数据一览表

观测站名称	地理位置	观测要素	数据时段
祁连山水源涵养林站前自动环境观测系统		气温 (1.5m, 2.5m)、相对湿度 (1.5m, 2.5m)、雨量 (1.2m)、风速和风向 (3.0m)、总辐射 (1.5m)、净辐射 (1.5m)、土壤热通量 (0.2, 0.4,	2001 年 8 月 5 日设站, 2002 年 5 月 28 日撤站。

	0.8m)、地温(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.2, 1.6m)、土壤水分(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.2, 1.6m)。时间分辨率，逐小时。	
祁连山水源涵养林大野口自动环境观测系统。	气温(1.5m, 2.5m)、相对湿度(1.5m, 2.5m)、雨量(1.2m)、风速和风向(1.5m)、风速(3.0m)、总辐射(3.0m)、净辐射(3.0m)、土壤热通量(0.05m×3套)、地温(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.2, 1.6m)、土壤水分(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.2, 1.6m)。时间分辨率，逐小时或半小时。	2002年5月31日设站，观测至今。
临泽站自动环境观测系统。	观测项目包括：气压(2.8m)、气温(2.5m)、相对湿度(2.5m)、雨量(1.2m)、风速和风向(3.0m)、总辐射(3.0m)、土壤热通量(0.05m×3套)、地温(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.2, 1.6m)、土壤水分(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.2, 1.6m)、土壤张力(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.2, 1.6m)、二氧化碳(2.5m)、树干径流(1.3m×3套)。时间分辨率，半小时；部分观测项目10分钟。	2001年12月30日设站，观测至今。
额济纳旗自动环境观测系统。	气压(2.8m)、气温(2.5m)、相对湿度(2.5m)、雨量(1.2m)、风速和风向(3.0m)、总辐射(3.0m)、土壤热通量(0.05m×3套)、地温(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.2, 1.6m)、土壤水分(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.2, 1.6m)、土壤张力(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.2, 1.6m)、二氧化碳(2.5m)、树干径流(1.3m×3套)。时间分辨率，半小时；部分观测项目10分钟。	2002年6月11日设站，观测至今。
大野口通量站观测资料。	自动气象站系统由CR23X数据采集器、HMP45C-L空气温湿度、034B风速/风向、LI190SB辐射、TE525MM-L雨量筒、CS105大气压力、014A风速传感器、TCAV平均土壤温度、107_L土壤温度计、CS616土壤含水量、HFP01土壤热通量板、CNR1净辐射计、SR50雪深计、十二种传感器和AM25T扩展板所组成。CR23X控制测量、运算及数据存储；AM25T为数采的扩展板。其它为传感器，响应各自的物理量并	

输出电信号。  
风速、风向，空气温、湿度以 2m、5m 和 10m 开展梯度观测  
土壤温、湿度（均有 6 个探头），埋深分别为：5、10、20、40、60、70cm  
土壤热通量板 3 层（5、10、20cm）  
降雨量、雪深以及气压  
太阳辐射（至 2005 年 7 月）  
光合有效辐射

程序的扫描间隔 3 秒。输出数据表格有 2 个，分别为 30 分钟和 24 小时输出。

涡动协方差系统由 CR5000 数据采集器、CSAT3 超声风速仪、LI7500 CO2/H2O 分析仪等组成。

CR5000 数据采集器控制整个系统的测量、采集、数据运算及存贮。CSAT3 测量空气的三维风速及超声虚温，LI7500 测量空气中的 CO2 和 H2O 气体含量，这两种传感器测得的数据构成了涡动协方差系统的原始数据，经 CR5000 数据采集器在线计算或研究者离线处理，可得到 CO2 通量、潜热通量、显热通量、空气动量通量、磨擦风速等，这些特征是用于涡动协方差研究的主要参量。采用涡动协方差系统测量 H2O、CO2 和热通量，可以计算出显热通量、潜热通量和二氧化碳通量，副产品有动量通量和摩擦风速等。

对于湍流实时数据来说，程序的执行间隔 10Hz，输出实时数据（10Hz），保存在 ts\_data 表格中；和在线通量（每 30 分钟），保存在 flux 表格中。

#### 4 陆地资源和利用专题数据（Land Resources and Use）

表 57 黑河流域专题数据一览表

陆地资源和利用专题数据					
数据名称		比例尺	数据类型	有效时间	备注（数据源）
土地资源	土地利用覆盖	1:10 万	矢量(多边形)	1986-1995	LANDSAT TM 覆盖中国部分
		1: 10 万	矢量(多边形)	1996 年	LANDSAT TM 覆盖中国部分

		1: 10 万	矢量(多边形)	2000 年	LANDSAT ETM+ 覆盖中国部分
		1: 10 万	矢量(多变形)	2005 年	张掖地区
		1: 10 万	矢量(多边形)	2007 年	张掖地区
	土地退化图	1:25 万	矢量(多边形)	1990 年代	LANDSAT TM
	土地资源评价图	1:100 万	矢量(多边形)	1988 年 10	土地调查
冰川资源分布		1:10 万	矢量(多边形)	1987-2004	LANDSAT TM
			矢量(多边形)	2000 年	ASTER
雪盖数据		1km	ENVI 格式	2000-2009	Spot Vegetation
沙漠、沙漠化数据		1:10 万	矢量(多边形)	2000 年	LANDSAT TM
		1:50 万	矢量(多边形)	1996 年	
植被类型		1:100 万	矢量(多边形)		《1:1 000 000 中国植被图集》
土壤类型数据	第一次土壤普查		矢量(多边形)	1988 年 10	第一次土壤普查
		1:100 万	矢量(多边形)	1995	中国 1: 100 万土壤图
		1: 100 万	矢量(多边形)	2009	HWSD 数据集
地质数据		1:20 万			
草场类型数据		1:100 万	矢量(多边形)	1988 年	由中国科学院兰州沙漠研究所仇保铭、高前兆、彭期龙等编绘
甘肃省草场类型数据			矢量(多边形)	2001	兰州大学-陈全功
水景观数据			栅格图		
地貌数据		1:400 万	矢量(多边形)		中国科学院资源与地理科学研究所根据 1: 400 万《中国地貌图》
NPP 和 NEP 数据					卢玲

#### 4.1 土地资源类

##### 4.1.1 土地利用/覆盖数据

表 58 黑河流域各种土地利用数据

覆盖范围	数据格式	比例尺	时间范围	影像来源	贡献者	备注
黑河流域	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
黑河流域	矢量（多边形）	1: 10 万	1996	LandsatTM		
黑河流域	矢量（多边形）	1: 10 万	2000	TM/ETM+		
黑河流域	矢量（多边形）	1: 400 万		LandsatTM		
祁连县	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
额济纳旗	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
嘉峪关市	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
玉门市	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
酒泉市	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
金塔县	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
肃北蒙古族自治县	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
安西县	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
张掖市	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
肃南裕固族自治县	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
民乐县	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
临泽县	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
高台县	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
山丹县	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		
海晏县	矢量（多边形）	1: 10 万	1986-1995	LandsatTM		

1980 年代末期 (1986-1995)

比例尺: 1: 10 万

有效时间: 1980 年代末期 (1986-1995)

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 矢量多边形

存储格式: ESRI Coverage/E00/Shape

覆盖范围: 新黑河流域边界

数据说明: 该数据由中国 1:10 万土地利用数据直接裁剪得到。中国 1:10 万土地利用数据是在中国科学院“八五”重大应用项目《全国资源环境遥感宏观调查与动态研究》组织了中国科学院所属 19 个研究所的遥感科技队伍, 以航天遥感为手段, 在三年内基于 Landsat MSS, TM 和 ETM 遥感数据建立了中国 1:10 万土地利用影像和矢量数据库。包括的内容主要有: 中国 1:10 万土地利用数据; 中国 1:10 万土地利用图形数据和属性数据。

中国 1:10 万土地利用数据采用一个分层的土地覆盖分类系统, 将全国分为 6 个一级类(耕地、林地、草地、水域、城乡、工矿、居民用地和未利用土地), 31 个二级类。这是目前我国精度最高的土地利用数据产品, 已经在国家土地资源调查、水文、生态研究中发挥着重要作用。

数据命名及范围: 范围包括: 重庆, 四川, 贵州, 云南, 西藏, 陕西, 甘肃, 青海, 宁夏, 新疆, 内蒙古, 广西, 北京, 安徽, 福建, 广东, 海南, 湖北, 湖南, 江苏, 江西, 吉林, 辽宁, 山东, 上海, 台湾, 浙江, 山西等 28 个省、自治区、直辖市) 28 个文件夹, 每个文件夹又包含一个省的土地利用文件文件, 文件的基本格式: .adf .shp 等。命名(拼音)如: chongqing、gansu、ningxia、qinghai、sichuan、

批注 [yynian7]: 王建华老师帮忙确定是不是 1995 年

xinjiang、neimenggu、guangxi、yunnan、guizhou、xizang、shaanxi 等)

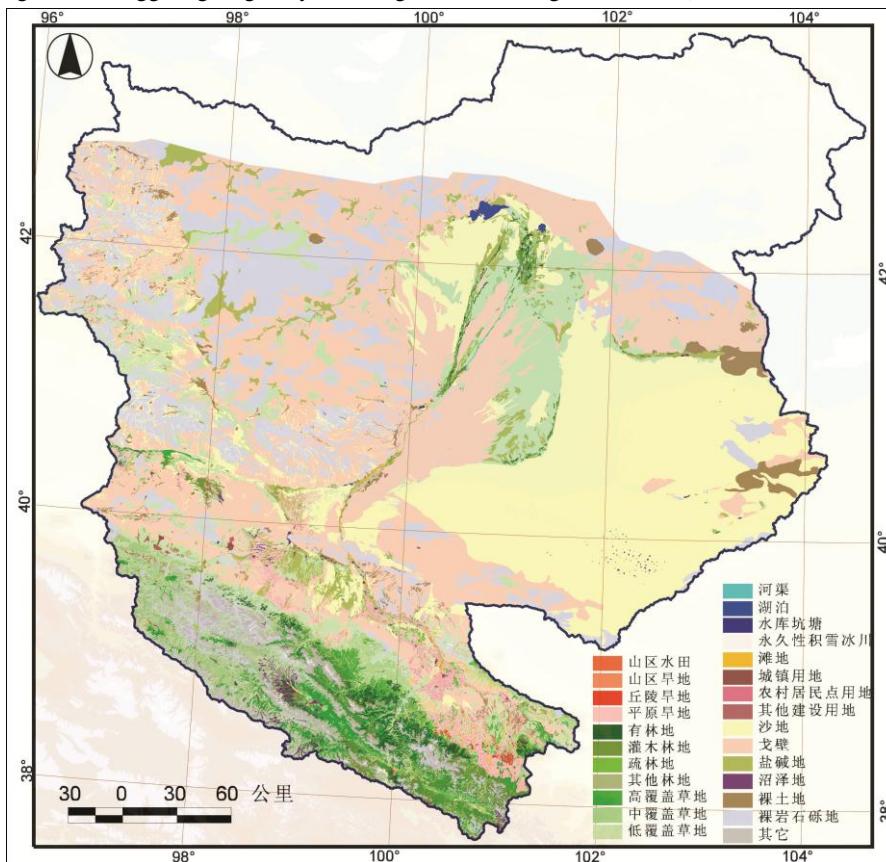


图 58 黑河流域 1985 年土地利用图

#### 1990 年代中期 (1996 年)

比例尺: 1: 10 万

有效时间: 1990 年代中期 (1996 年)

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 矢量多边形

存储格式: ESRI Coverage/E00/Shape

覆盖范围: 新黑河流域边界 (缺外蒙数据)

**数据说明:** 该数据由中国 1:10 万土地利用数据直接裁剪得到。中国 1:10 万土地利用数据是在中国科学院“八五”重大应用项目《全国资源环境遥感宏观调查与动态研究》组织了中国科学院所属 19 个研究所的遥感科技队伍,以航天遥感为手段,在三年内基于 Landsat MSS, TM 和 ETM 遥感数据建立了中国 1:10 万土地利用影像和矢量数据库。包括的内容主要有:中国 1:10 万土地利用数据;中国 1:10 万土地利用图形数据和属性数据。

中国 1:10 万土地利用数据采用一个分层的土地覆盖分类系统,将全国分为 6 个一级类(耕地、林地、草地、水域、城乡、工矿、居民用地和未利用土地),31 个二级类。这是目前我国精度最高的土地利用数据产品,已经在国家土地资源调查、水文、生态研究中发挥着重要作用。

**数据命名及范围:** 范围包括:重庆,四川,贵州,云南,西藏,陕西,甘肃,青海,宁夏,新疆,内蒙古,广西,北京,安徽,福建,广东,海南,湖北,湖南,江苏,江西,吉林,辽宁,山东,上海,台湾,浙江,山西等

28个省、自治区、直辖市)28个文件夹,每个文件夹又包含一个省的土地利用文件文件,文件的基本格式:.adf .shp等。命名(拼音)如:chongqing、gansu、ningxia、qinghai、sichuan、xinjiang、neimenggu、guangxi、yunnan、guizhou、xizang、shaanxi等)

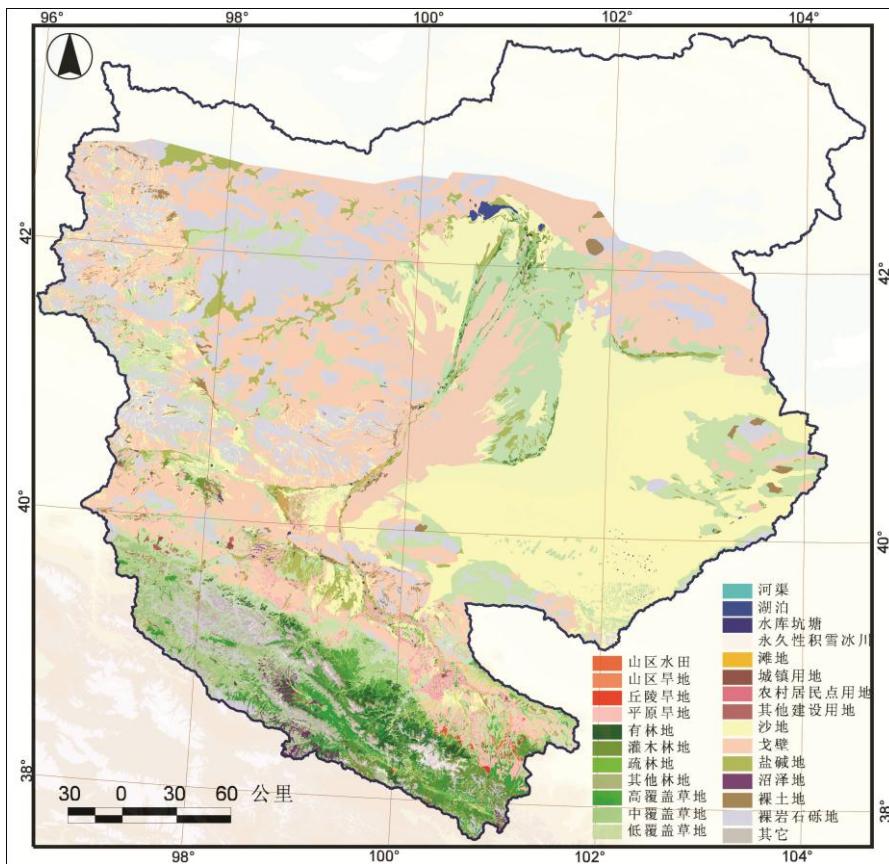


图 59 黑河流域 1996 年土地利用图

#### 1990 年代末期 (2000 年)

比例尺: 1: 10 万

有效时间: 1990 年代中期 (2000 年)

坐标系统: WGS84/ALBERS

数据类型: 矢量多边形

存储格式: ESRI Coverage/E00/Shape

覆盖范围: 新黑河流域边界 (缺外蒙数据)

**数据说明:** 该数据由中国 1:10 万土地利用数据直接裁剪得到。中国 1:10 万土地利用数据是在中国科学院“八五”重大应用项目《全国资源环境遥感宏观调查与动态研究》组织了中国科学院所属 19 个研究所的遥感科技队伍,以航天遥感为手段,在三年内基于 Landsat MSS, TM 和 ETM 遥感数据建立了中国 1:10 万土地利用影像和矢量数据库。包括的内容主要有:中国 1:10 万土地利用数据;中国 1:10 万土地利用图形数据和属性数据。

中国 1:10 万土地利用数据采用一个分层的土地覆盖分类系统,将全国分为 6 个一级类(耕地、林地、草地、水域、城乡、工矿、居民用地和未利用土地),31 个二级类。这是目前我国精度最高的土地利用数据产品,已经在国家土地资源调查、水文、生态研究中发挥着

重要作用。

数据命名及范围:范围包括:重庆,四川,贵州,云南,西藏,陕西,甘肃,青海,宁夏,新疆,内蒙古,广西,北京,安徽,福建,广东,海南,湖北,湖南,江苏,江西,吉林,辽宁,山东,上海,台湾,浙江,山西等28个省、自治区、直辖市)28个文件夹,每个文件夹又包含一个省的土地利用文件文件,文件的基本格式:.adf.shp等。命名(拼音)如:chongqing、gansu、ningxia、qinghai、sichuan、xinjiang、neimenggu、guangxi、yunnan、guizhou、xizang、shaanxi等)

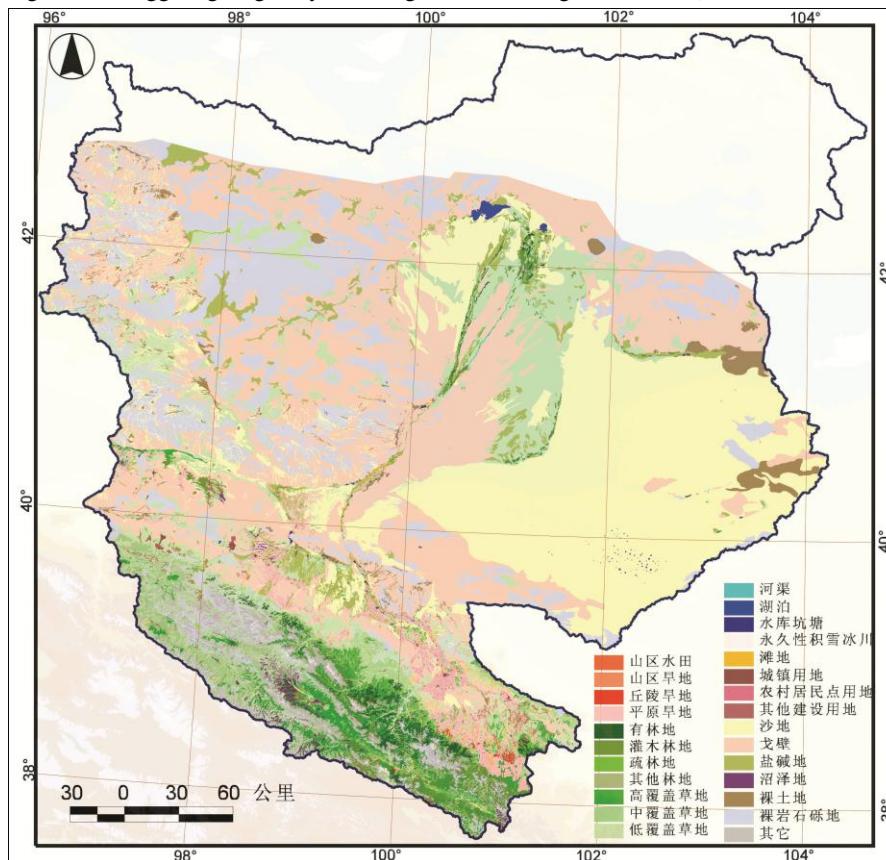


图 60 黑河流域 2000 年土地利用图

#### 2005 年土地利用/土地覆盖数据集

比例尺:

有效时间: 2005 年

坐标系统: ALBERS

数据类型: 矢量多边形

存储格式: ESRI Coverage/E00/Shape

覆盖范围: 新黑河流域边界(缺外蒙数据)

数据说明: 该数据集来自颜长珍老师做的张掖地区土地利用数据。

批注 [yynian8]: 王建华老师帮忙找  
颜老师-2005 年其它区域数据(包括  
数据说明, 数据源、精度、属性等)

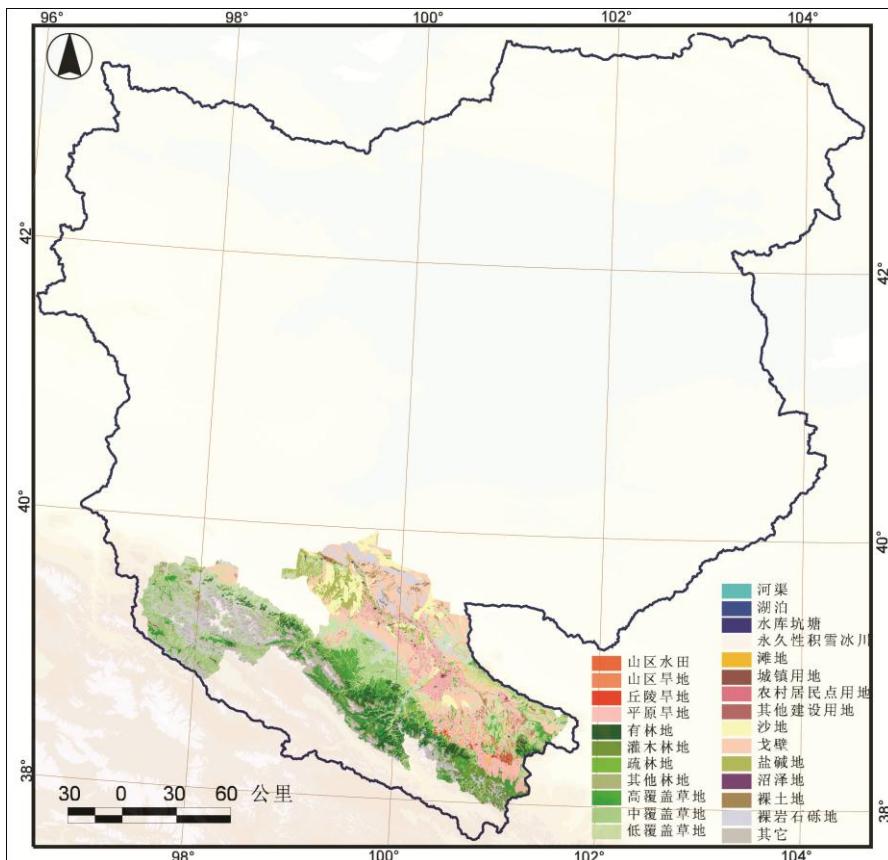


图 61 黑河流域 2005 年土地利用图

2007 年土地利用/土地覆盖数据集

**比例尺:**

有效时间: 2007 年

坐标系统: ALBERS

存储格式: ESRI Coverage/E00/Shape

覆盖范围: 新黑河流域边界

**数据说明:** 该数据集为《张掖市耕地利用系数的确定及土地利用变化研究》项目成果之一。是基于 Landsat TM 和 ETM 遥感数据建立的张掖市土地利用数据库。该土地利用数据采用一个分层的土地覆盖分类系统，将张掖市土地利用类型划分为 6 个一级类（耕地、林地、草地、水域、城乡工矿居民用地和未利用土地），25 个二级分类。

数据范围包括山丹、民乐、临泽、高台、肃南裕固族自治县和甘州区 5 县一区。文件以 cover 格式存储。

批注 [yynian9]: 胡晓莉确定比例尺

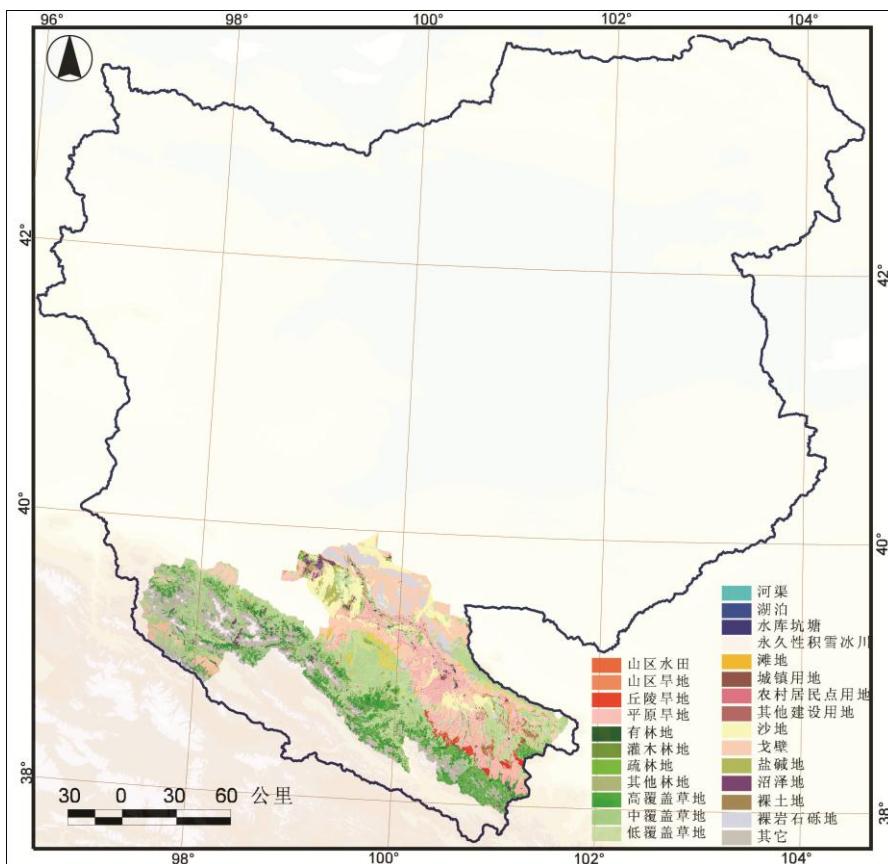


图 62 黑河流域 2007 年土地利用图

#### 4.1.2 土地退化图

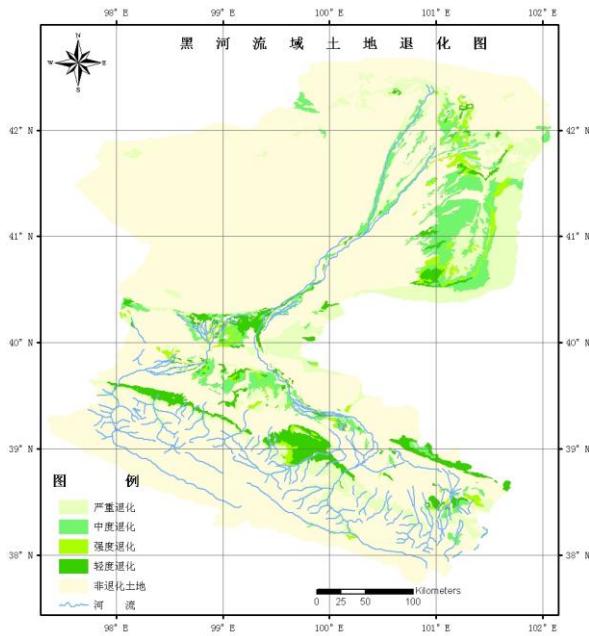


图 63 黑河流域土地退化图

比例尺: 1:25 万

有效时间: 1990 年代

坐标系统: ALBERS

存储格式: ESRI Coverage/E00/Shape

覆盖范围: 原有黑河流域边界

**数据说明:** 1: 25 万土地退化图由中科院寒旱所肖洪浪等根据九十年代 TM 影像编绘, 主要包括土地退化类型、退化特征、退化植被等。属性将土地退化类型分为: 严重退化、中度退化、强度退化、轻度退化、非退化土地等大类, 列出了退化的植被类型。

#### 4.1.3 土地资源评价图

批注 [yynian10]: 小盖

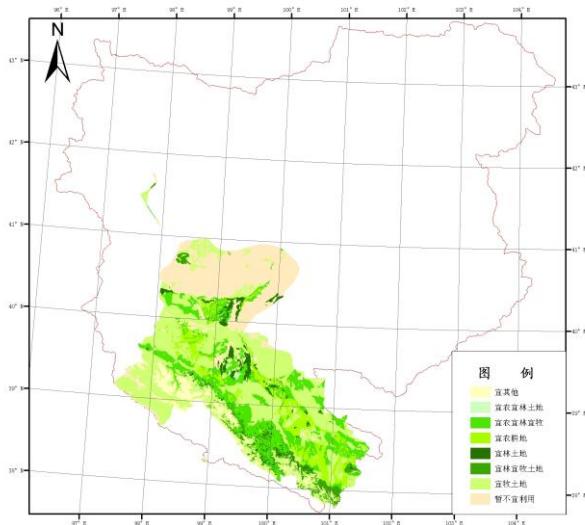


图 64 黑河流域土地资源评价图

**比例尺:** 1: 100 万

**有效时间:** 1988 年 10 月

**坐标系统:** ALBERS

**存储格式:** ESRI Coverage/E00/Shape

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据说明:** 1: 100 万土地资源评价图是在中科院兰州沙漠研究所河西土地调查资源，内蒙古额济纳三角洲科学考察的基础上，经过两年实地路线调查、校核，汇编，补编而成的。由李福兴、仇保铭编图，张予玉参加工作，制图为彭期龙、王熙章、郭迎盛。西安地图出版社出版。

土地资源评价图编制的目的在于系统的整理、综合、研究解放以来，特别是近几年来有关的这一流域土地资源研究的资料和成果，利用卫片、航片资料，用地图形式反映黑河流域土地资源潜力组合的空间分布概况，概算各类土地资源的数量和质量，阐明土地利用状况和农林牧发展潜力，为流域土地资源的合理利用及谁资源的流域再分配提供科学依据。

数据主要是对目前利用状况下的各种土地类型的质量，即当前适宜性评价；重点考虑的是土地的自然资源。土地评价系统采用土地潜力区、土地适宜类、土地质量等、土地限制型、土地资源单位等五级分类制，其中土地资源单位是作为制图单位和评价对象。

#### 4.2 冰川分布数据

##### 第一次冰川编目数据

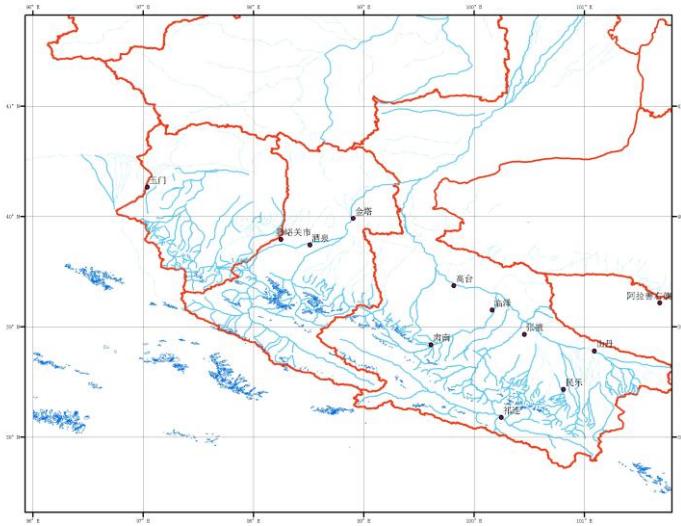


图 65 黑河流域冰川分布图

比例尺：1:10 万

有效时间：1987-2004 年

坐标系统：ALBERS

存储格式：ESRI Coverage/E00/Shape

覆盖范围：新黑河流域边界

**数据说明：**切割自中国 1:10 万冰川数据，包括冰川分布和冰川属性数据，冰川数据来源于两部分的数据，其中冰川分布数据来源于《中国冰川目录》附带的冰川分布图和制作冰川分布图时使用的 1: 10 万或 1: 5 万地形图并进行了修正；冰川属性数据一部分是从《中国冰川目录》手工录入的，一部分是根据作者提供的文档中直接提取的，这些数据经过检查后建立数据库并与矢量数据进行连接。数据属性包括：冰川编目（Glacier）、冰川编码（Glacier\_id）、冰川名称（Glacier\_na）、冰川平均长度（Mean\_Length）等，冰川更详细的信息请查阅吴立宗、李新等编的《中国冰川信息系统》。

#### 4.3 雪盖数据

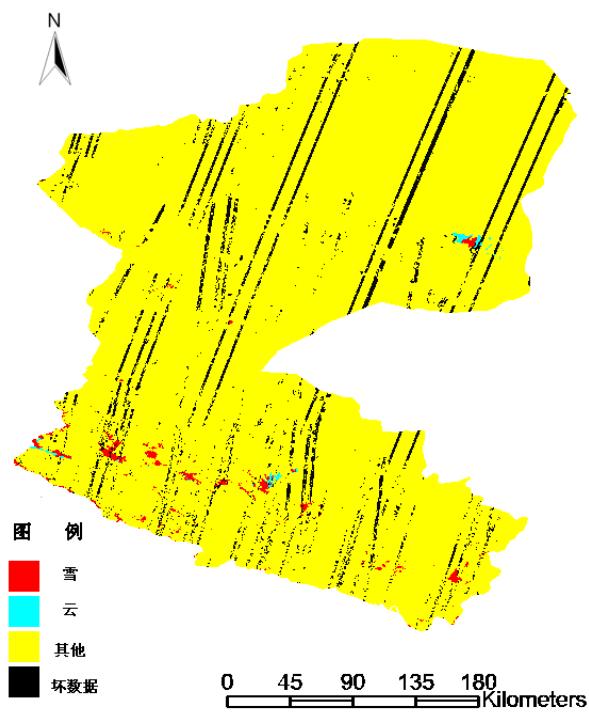


图 66 黑河流域 2000-2009 年 1KM SPOT-VEGETATION 雪盖数据集

**分辨率:** 1KM

**有效时间:** 2000-2009 年

**坐标系统:** WGS\_1984

**存储格式:** ENVI 标准格式

**覆盖范围:** 原有黑河流域边界

**数据说明:** 该数据由中科院寒旱所郝晓华博士利用 SPOT-VEGETATION 数据提取得到，数据为十天合成，1KM 分辨率。

#### 4.4 沙漠、沙漠化分布数据

##### 4.4.1 1: 10 万沙漠化分布数据

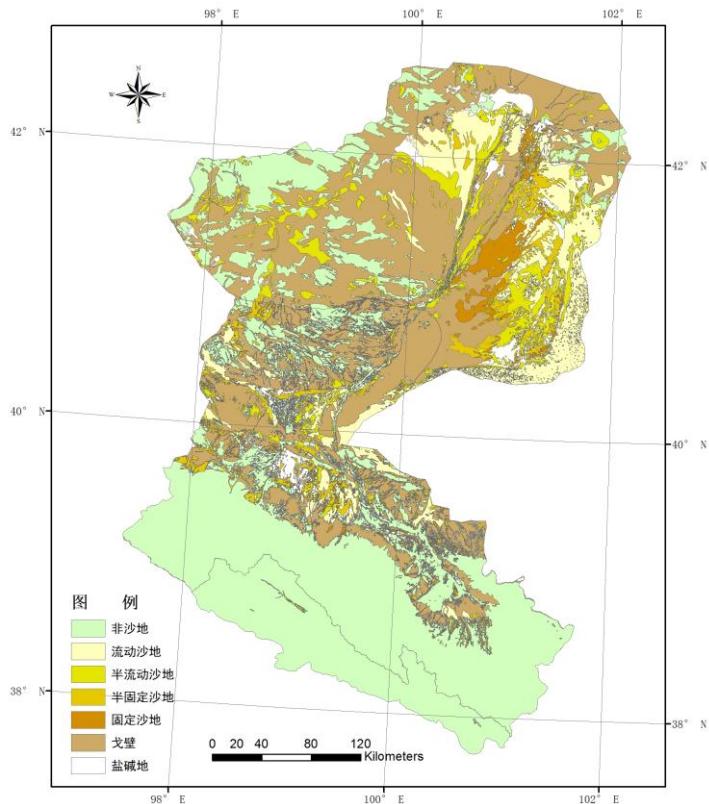


图 67 黑河流域沙漠（沙地）分布图

**比例尺:** 1:10 万

**有效时间:** 2000 年

**坐标系统:** Albers

**存储格式:** Shape/Coverage

**覆盖范围:** 原有黑河流域边界

**数据说明:** 以 2000 年的 TM 影像为信息源,在全国土地利用现状图的 Coverage 和 2000 年 TM 数字影像信息,进行解译、提取、修编,利用遥感与地理信息系统技术结合以 1: 10 万比例尺专题图成图要求,对我国的沙漠、沙地和砾质戈壁进行了专题制图,建立了我国第一个 1: 10 万沙漠空间数据库,重点反映我国沙漠的地理分布、面积大小、沙丘的流动性与固定程度。按照系统设计要求及有关标准,将输入数据进行标准化,统一转换为各类数据输入的标准格式。沙漠图斑面状地物的属性项包括: 面积、周长、图斑序列号、图斑标志码(沙漠分类编码)。沙漠图编码如下表所示:

表 59 沙漠分类编码

大类(代码 2 位)		小类(代码 1 位)		一级(代码 2 位)		二级(代码 1 位)		三级(代码 1 位)		代码全称
代 码	名称	名称	代码	名称	代码	名称	代 码	名称	代码	
23	土地资源与环境	沙漠	4	沙地	10	流动沙地	1	无	0	23 4 10 1 0

				10	半流动沙地	2		0	23 4 10
				10	半固定沙地	3		0	23 4 10
				10	固定沙地	4		0	23 4 10
			戈壁	20	戈壁	0		0	23 4 20
			盐碱地	30	盐碱地	0		0	23 4 30
									0 0

#### 4.4.2 1: 50 万巴丹吉林沙漠风沙地貌数据

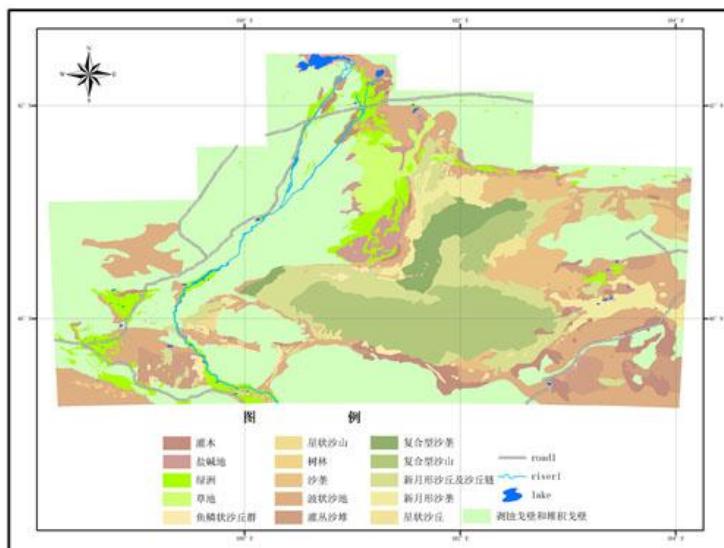


图 68 巴丹吉林沙漠风沙地貌图

比例尺: 1:50 万

有效时间: 1996 年 (出版)

坐标系统: 北京 54 坐标系

存储格式: ESRI Shape

覆盖范围: 原有黑河流域边界

**数据说明:** 数据由中科院沙漠研究所(现中科院寒旱所) 编制, 主编: J.霍弗曼, D.杰凯尔, 编辑: 王一谋 冯毓荪, 制图: 王一谋 冯毓荪 王建华, 西安地图出版社出版。该数据包括图层: dimao(地貌)、height(沙丘高度)、lake(湖泊)、lvzhou(绿洲)、river(河流)、road(道路)。主要属性数据有沙漠面积、周长、地貌类型; 沙丘高度分级; 湖泊面积、周长; 绿洲面积、周长; 河流长度; 道路长度等。

表 60 沙漠分类编码表

序号	沙漠分类	编码	备注
风沙地貌类型			
1	复合型沙山	111	

2	星状沙山	112
3	复合型沙垄	113
4	复合型沙丘链	114
5	星状沙丘	115
6	鱼鳞状沙丘群	116
7	新月形沙丘及沙丘链	117
8	新月形沙垄	118
9	沙垄	119
10	灌丛沙堆	120
11	波状沙地	121
12	风蚀残丘地	122
13	剥蚀戈壁和堆积戈壁	123
沙丘高度类型		
14	小于 50 米	211
15	50-100 米	212
16	100-200 米	213
17	200-300 米	214
18	大于 350 米	215
其他类型		
19	盐碱地	311
20	绿洲	312
21	树林	313
22	灌木林	314
23	草地	315

#### 4.5 植被类型数据

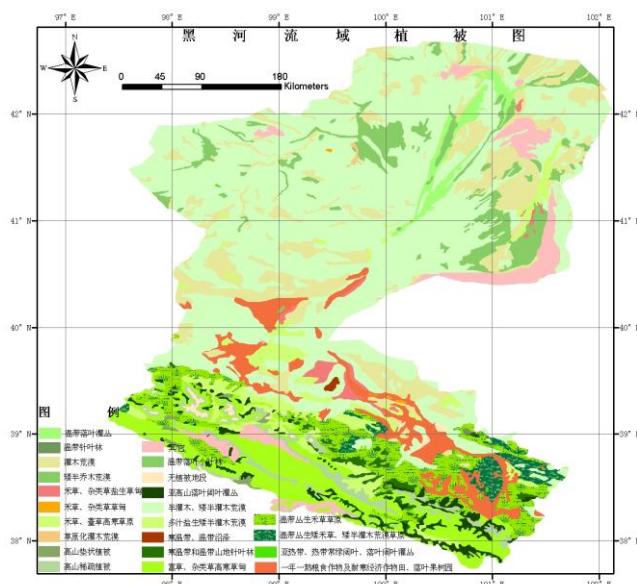


图 69 黑河流域植被数据

比例尺: 1:100 万

**坐标系统:** 北京 54 坐标系

**存储格式:** ESRI Shapefile

**覆盖范围:** 原有黑河流域边界

**数据说明:** 切割自 1:100 万中国植被图。1: 100 万植被类型数据由著名植被生态学家侯学煜院士主编，由中国科学院有关研究所、有关部委和各省区有关部门、高等院校等 53 个单位 250 多位专家共同编制的《1:1 000 000 中国植被图集》，科学出版社正式出版，国内外公开发行。是我国植被生态学工作者 40 多年来继《中国植被》等专著出版后又一项总结性成果，是国家自然资源和自然条件的基本图件。

它详细反映了我国 11 个植被类型组、54 个植被型的 796 个群系和亚群系植被单位的分布状况、水平地带性和垂直地带性分布规律，同时反映了我国 2000 多个植物优势种、主要农作物和经济作物的实际分布状况及优势种与土壤和地面地质的密切关系。由于本图集属于现实植被图图种，故反映出我国植被近期的质量状况。

由中国科学院寒区旱区环境与工程研究所遥感与地理信息科学研究所对中科院植物所出版的“中国 1: 100 万植被图集”数字化而成，数据已在基金委中国西部环境与生态科学数据中心(<http://westdc.westgis.ac.cn>)发布。

#### 4.6 土壤类型数据

##### 甘肃省第一次土壤普查数据集

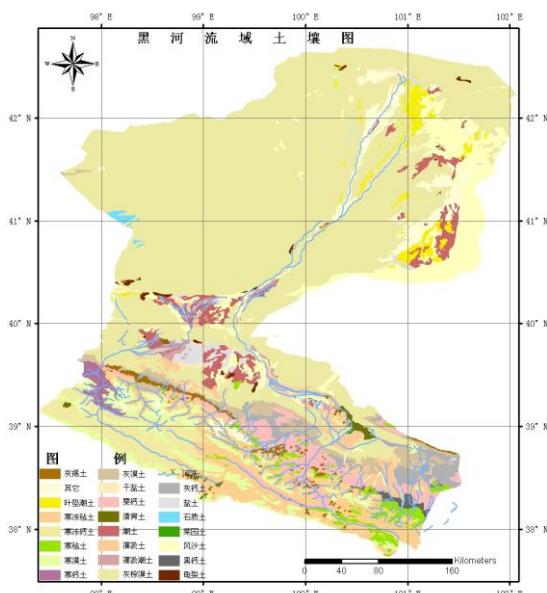


图 70 黑河流域土壤类型图（来源于第二次土壤普查结果）

**比例尺:** 1:100 万

**时间:** 1988 年 10 月（出版）

**坐标系统:** 北京 54 坐标系

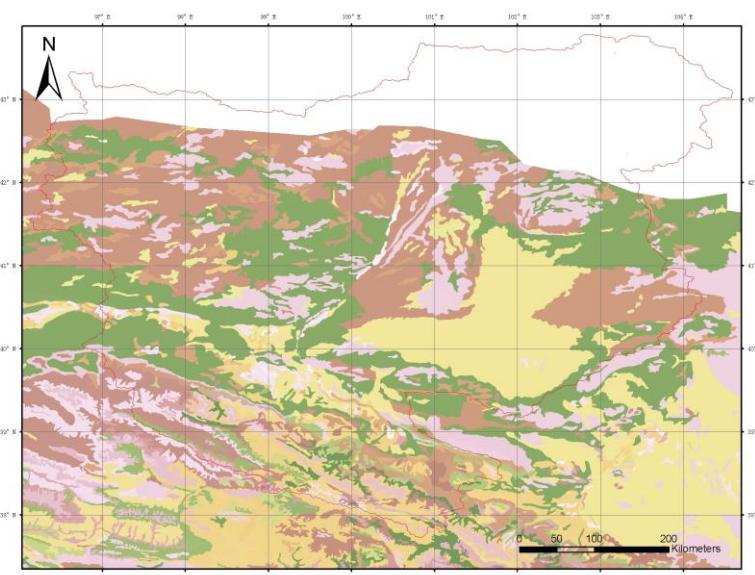
**存储格式:** ESRI shapefile

**覆盖范围:** 原有黑河流域边界

**数据说明:** 本图是在中科院兰州沙漠研究所前几年河西、额济纳 1:5 万、1:10 万制图工作基础上，经二年补充调查编制而成。编图中参考了：(1) 甘肃省张掖地区和内蒙古阿拉善

右旗土地类型图（陈隆亨编，1:25 万）；（2）北大河流域土壤图（李福兴、杨组成编，1:10 万）；（3）内蒙古额济纳旗三角洲土地类型图（本所额济纳旗三角洲考察队编，1:25 万）。制图采用基本图幅资料，野外路线考察为主，航片、卫片判读结合的方法。本图由李福兴、仇保铭编绘，张子玉参加工作；制图为彭期龙、王熙章、郭迎胜。承蒙中科院南京土壤研究所土壤分类课题组和李锦同志提供分类和制图规范。根据中国土壤分类系统，结合实地情况，黑河流域土壤划分为 8 个土纲、12 个亚纲、23 个土类、60 个亚类。其目的在于反映本地区的主要土壤类型、组合及其分布规律，并体现土壤的区域特征，全面展示土壤资源的概况，为估算和评价土地资源的数量和质量、土地资源的合理利用和水资源流域的合理再分配提供基础科学依据。

### 甘肃省第二次土壤普查数据集



比例尺：1:100 万

有效时间：1995 年

坐标系统：WGS84

数据类型：矢量多边形

存储格式：ESRI Coverage/E00/Shape

覆盖范围：新黑河流域边界

**数据说明：**1: 100 万土壤数据来源于中国科学院南京土壤研究所创建的中国 1: 100 万数字化土壤图的一部分，数据由中国地球系统科学数据共享网(<http://www.geodata.cn/>)提供。数据库根据全国土壤普查办公室 1995 年编制并出版的《1: 100 万中华人民共和国土壤图》，采用了传统的“土壤发生分类”系统，基本制图单元为亚类，共分出 12 土纲，61 个土类，227 个亚类。属性表里包括：形状、面积、周长、剖面编码、亚类名称、省名、剖面厚度、石砾、粗砂、细砂、粉砂、粘粒、有机质、酸碱度、全氮、全磷、全钾。

本图来自中国 1: 100 万土壤图，全国 1:100 万土壤图的编制准备工作始于 1986 年，首先选择了七个典型区域编制了七幅样图，编制过程中进行了不同制图单元和不同制图综合标准等项对比试验，以比较图面效果。在对样图以及收集到的国内外小比例尺土壤图分析研

究的基础上，于 1990 年制订了《中国 1: 100 万分幅土壤图编绘规范》，1992 年正式开始 1:100 万中华人民共和国土壤图的编制工作。编图的主要基础资料是各省、市、自治区编制的省级土壤图、相同比例尺的地形图和卫片，并广泛参考各省土壤志，有关的地质图、森林分布图、土地利用现状图以及过去的土壤调查资料如华北平原土壤图等。各省、市和自治区土壤图的比例尺有所不同，其中西部地区主要是 1:100 万的土壤图，东部地区则以 1:50 万的土壤图为主。台湾、香港和澳门地区则是直接参考广东省的土壤分布规律和卫片解译标志，直接应用卫片解译成图。这是我国在扎实的工作基础与丰富的数据资料基础上编成的第一套 1:100 万土壤图。1995 年，全国土壤普查办公室编制并出版了《1: 100 万中华人民共和国土壤图》，该图采用了传统的“土壤发生分类”系统，基本制图单元为亚类，共分出 12 土纲，61 个土类，227 个亚类。

在中国科学院知识创新项目等项目的支持下，中科院南京土壤研究所史学正、于东升和潘贤章等人对 64 幅 1:100 万的标准分幅图进行了数字化，并在此基础上进行了详细修边及编辑，最终生产了中国 1:100 万土壤数据集。该数据还包括土壤属性记录 2647 条，属性数据项 16 个，基本覆盖了全国各种类型土壤及其主要属性特征。

基本信息：

主要属性字段包括：Class、Maintype、Subtype、Geocode 记录了土壤的主要类型、亚类型、编码等属性数据。

表 61 黑河流域土壤类型表

序号	土壤类型	类型代码	土壤亚类	类型代码

SOILCODE 代码所对应的值如下：

23111			
121	灰褐土	23116144	湿潮土
23111			
123	淋溶灰褐土	23116145	盐化潮土
23111			
132	草甸黑土	23117101	沼泽土
23112			
101	黑钙土	23117102	腐泥沼泽土
23112			
111	暗栗钙土	23117103	泥炭沼泽土
23112			
112	栗钙土	23117104	草甸沼泽土
23112			
113	淡栗钙土	23117105	盐化沼泽土
23113			
101	棕钙土	23117111	低位泥炭土
23113			
111	灰钙土	23118101	草甸盐土
23113			
113	草甸灰钙土	23118102	结壳盐土
23113			
114	盐化灰钙土	23118103	沼泽盐土

	23114		
101	灰漠土	23118104	碱化盐土
	23114		
104	盐化灰漠土	23118113	残余盐土
	23114		
106	灌耕灰漠土	23118153	龟裂碱土
	23114		
111	灰棕漠土	23119122	灌漠土
	23114	石膏灰棕漠	
112	土	23119123	灰灌漠土
	23114	灌耕灰棕漠	
114	土	23119124	潮灌漠土
	23115		
111	红粘土	23119125	盐化灌漠土
	23115		
122	新积土	23120102	草毡土
	23115		
131	龟裂土	23120103	薄草毡土
	23115		
141	荒漠风沙土	23120104	棕草毡土
	23115		
142	草原风沙土	23120112	黑毡土
	23115		
184	钙质石质土	23120113	薄黑毡土
	23115		
194	钙质粗骨土	23120114	棕黑毡土
	23116		
101	草甸土	23120122	寒钙土
	23116	石灰性草甸	
102	土	23120123	暗寒钙土
	23116		
104	潜育草甸土	23120132	冷钙土
	23116		
105	盐化草甸土	23120133	暗冷钙土
	23116		
131	林灌草甸土	23120171	寒冻土
	23116		
141	潮土		

**HWSD 数据集**

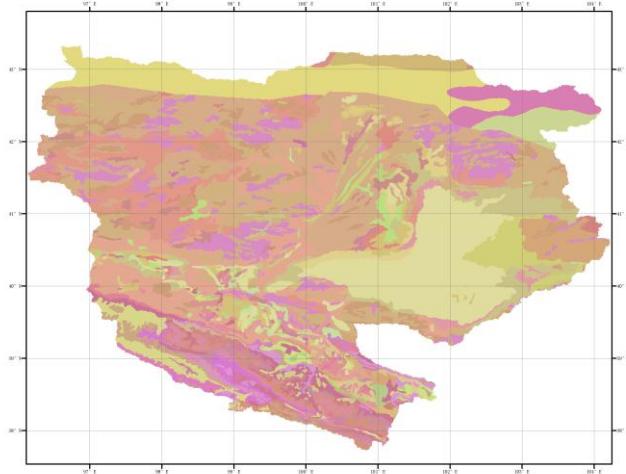


图 71 黑河流域土壤质地图

**比例尺:** 1:100 万

**坐标系统:** WGS84

**数据类型:** 栅格数据

**存储格式:** ESRI Coverage/E00/Shape

**覆盖范围:** 新黑河流域边界

**数据说明:** 数据来源于联合国粮农组织 (FAO) 和维也纳国际应用系统研究所(IIASA)所构建的世界和谐土壤数据库(Harmonized World Soil Database )(HWSD),该数据库于 2009 年 3 月 26 日发布了 1.1 版本.该数据可为建模者提供模型输入参数,农业角度可用来研究生态农业分区,粮食安全和气候 变化等。数据分辨率为 1km。中国境内数据源 1: 100 万土壤数据,外蒙地区数据源为区域土壤及地形数据库 (SOTWIS)比例尺为 1: 500 万。采用的土壤分类系统主要为 FAO-90。土壤属性表主要字段包括:SU\_SYM90 (FAO90 土壤分类系统中土壤名称):SU\_SYM85(FAO85 分类); T\_TEXTURE(顶层土壤质地); DRAINAGE(19.5); ROOTS: String(到土壤底部存在障碍的深度分类); SWR: String (土壤含水量特征); ADD\_PROP: Real (土壤单元中与农业用途有关的特定土壤类型); T\_GRAVEL: Real (碎石体积百分比); T\_SAND: Real (沙含量); T\_SILT: Real (淤泥含量); T\_CLAY: Real (粘土含量); T\_USDA\_TEX: Real (USDA 土壤质地分类); T\_REF\_BULK: Real (土壤容重); T\_OC: Real (有机碳含量); T\_PH\_H2O: Real (酸碱度)T\_CEC\_CLAY: Real (粘性层土壤的阳离子交换能力); T\_CEC\_SOIL: Real (土壤的阳离子交换能力)T\_BS: Real (基本饱和度); T\_TEB: Real (交换性盐基); T\_CACO3: Real (碳酸盐或石灰含量)T\_CASO4: Real (硫酸盐含量); T\_ESP: Real (可交换钠盐); T\_ECE: Real (电导率)。其中以 T\_开头属性字段表示上层土壤属性 (0-30cm),以 S\_开头属性字段表示下层土壤属性 (30-100cm)。

表 62 土壤质地分类

编码	质地
1	黏土 (重) clay (heavy)
2	粉质粘土 silty clay
3	黏土 clay
4	粉砂质粘壤土 silty clay loam
5	粘壤土 clay loam

6	淤泥	silt
7	粉砂壤土	silt loam
8	砂土	sandy clay
9	壤土	loam
10	砂质粘壤土	sandy clay loam
11	砂质壤土	sandy loam
12	壤砂土	loamy sand
13	沙子	sand

#### 4.7 草场类型图

黑河流域 1: 100 万草场图

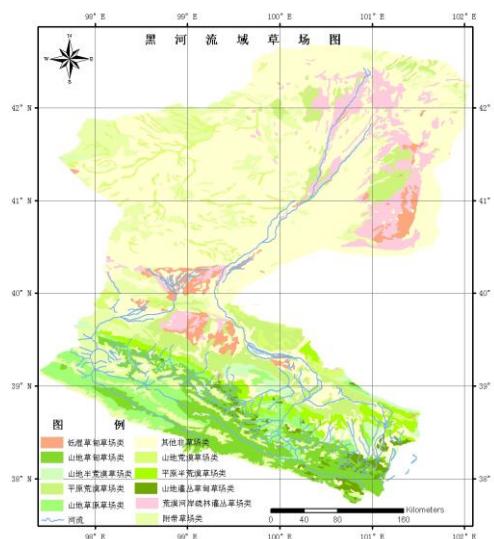


图 72 黑河流域草场图

比例尺: 1:100 万

有效时间: 1988 年 (出版)

坐标系统: 北京 54 坐标系/Gauss/Albers

存储格式: Shape/Coverage/E00

覆盖范围: 原有黑河流域边界

**数据说明:** 该数据由中国科学院兰州沙漠研究所仇保铭、高前兆、彭期龙等编绘, 1988 年由西安地图出版社出版, 草场主要分为十一大类: 沼泽草场类、低湿草甸草场类、平原荒漠草场类、平原半荒漠草场类、荒漠河岸疏林灌丛草场类、山地荒漠草场类、山地半荒漠草场类、山地草原草场类、山地草甸草场类、山地灌丛草甸草场类、附带草场类。属性字段包括: 草场代码、类型和子类。

表 62 草场类型代码

类型代码	草场类型	类型代码	草场类型
34020201	低湿禾草草甸组	34020902	高山稀灌草甸草场组
34020202	盐化草甸草场组	34020903	河谷沟谷草甸草场组
34020203	盐生草甸草场组	34021001	高山亚高山灌丛草甸组
34020204	荒漠化草甸草场组	34021002	谷地灌丛草甸草场组

34020301	土质荒漠草场组	34021101	人工灌溉改良打草场
34020302	沙质荒漠草场组	34021102	极高山寒漠垫状植被牦牛放牧场
34020303	砾质荒漠草场组	34021103	干荒漠稀疏灌木半灌木骆驼放牧场
34020401	荒漠草原草场组	34021104	亚高山稀疏小灌木、禾草石质陡坡草原放牧场
34020402	草原化荒漠草场组	34021201	灌耕地
34020501	荒漠疏林草场组	34021202	旱耕地
34020502	荒漠高大灌丛草场组	34021203	人工林地
34020601	低山丘陵荒漠草场组	34021204	天然林地
34020602	沟谷干谷地荒漠草场组	34021205	流沙地
34020701	低山草原化荒漠草场组	34021206	裸露戈壁
34020702	中山荒漠草原草场组	34021207	冰川和永久积雪
34020703	谷地半荒漠草场组	34021208	裸露盐碱地
34020801	中山草原草场组	34021209	风蚀劣地和裸土
34020802	中高山草甸草原草场组	34021210	裸露山体
34020803	中高山稀灌草原草场组	34021211	暂干涸湖泊
34020804	河谷草原草场组	34021212	水域
34020901	高山亚高山草甸草场组		

甘肃省草场类型数据（来源于陈全功的草场类型图）

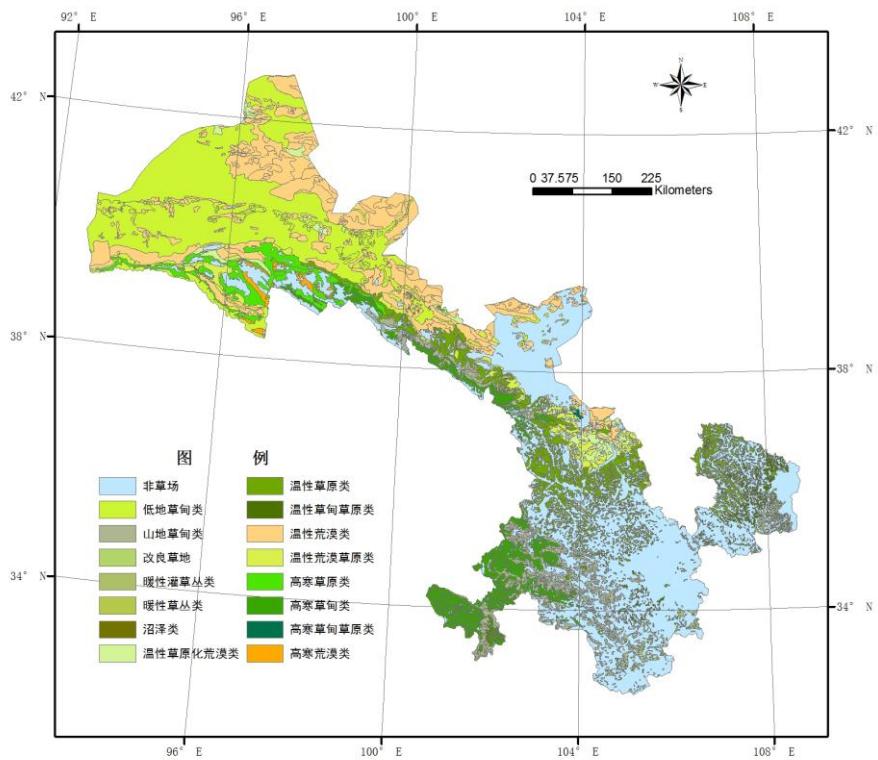


图 73 甘肃省草场类型图

比例尺: 万

有效时间: 2001 年

坐标系统:

存储格式: ESRI Shape

覆盖范围: 甘肃省

数据说明: 本数据为“甘肃省生态建设与草业开发专家系统”部分内容,由兰州大学负责完成。数据属性项包括: 面积、周长、CDLXT62\_、CDLXT62\_ID、类、类中文、等、级、型中文、亚类中文、天然牧草,其中草场分类编码如下表所示:

表 63 草场分类编码

分类编码	草场类型	分类编码	草场类型
1	温性草甸草原类	10	暖性草从类
2	温性草原类	11	暖性灌草从类
3	温性荒漠草原类	15	低地草甸类
4	高寒草甸草原类	16	山地草甸类
5	高寒草原类	17	高寒草甸类
7	温性草原化荒漠类	18	沼泽类
8	温性荒漠类	19	改良草地
9	高寒荒漠类		

#### 4.8 景观数据

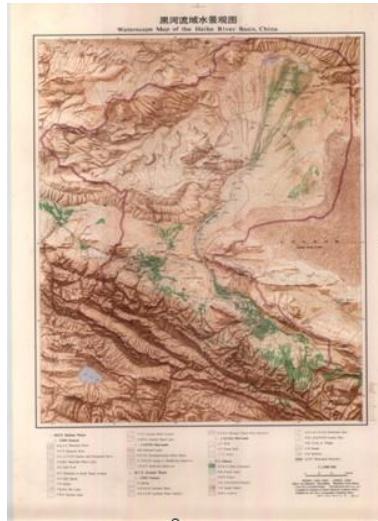


图 74 黑河额流域水景观图

说明：黑河流域水景观图是在野外大面积实地考察的基础上，利用航片和卫片资料、以国家编制的 1:5 万和 1:10 万地形图为底图，参考美国加利福尼亚州水景观图加以构思、改进设计的，采用 1:100 万卫星相片和 1:100 万地形图（1980 版）地理要素及境界（1984 版）为基础编绘而成，其它还选用了甘肃省地质大队 1976 年编制的《甘肃河西走廊水文地质图》，1980-1982 年 00 九二九部队作的《黑河下游地区 1:20 万水文地质图》和 1:100 万《西宁市地貌图》等资料。本图由高前兆、彭期龙、李福兴负责编图、设计，制图编辑彭期龙、高前兆；参加图编制人员还有龚家栋、王熙章、郭迎胜等同志。

#### 4.9 地貌图

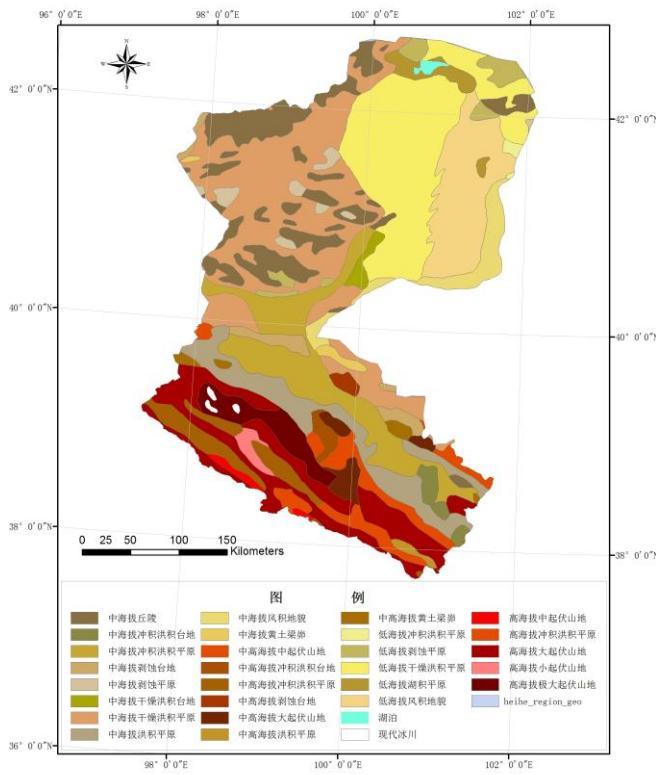


图 75 黑河流域 1: 400 万地貌图

**比例尺:** 1:400 万

**有效时间:**

**坐标系统:** Albers

**存储格式:** Shape

**覆盖范围:** 原有黑河流域边界

**数据说明:** 该图系从中国科学院资源与地理科学研究所根据 1: 400 万《中国地貌图》数字化而来的 1: 400 万中国地貌数据剪切而来，该图供包括 132 个地貌类型。代码采用 6 位数字码，代码结构如表 41。表中，第一位代码为“1”或“2”，分别表示陆地地貌类型和海洋地貌类型。对于陆地地貌类型，第二位代码为 1~9，分别表示山地、黄土梁峁、台塬、塬、冈蚀地貌、台地、平原、冲积扇平原和低河漫滩。第三、四位代码为 01~05，分别表示低海拔<1000 米、中海拔 1000—2000 米、高中海拔 2000—4000 米、高海拔 4000—6000 米和极高海拔>6000 米；第三、四位码为 21~24，分别表示深海盆及洋底(水深 2600—6000 米)、大陆裙(水深 2400—3200 米)、大陆坡(水深 200—2400 米)和大陆架(水深 0—200 米)。

表 64 黑河流域地貌类型

110101	低海拔丘陵
110201	中海拔丘陵
110301	中高海拔丘陵
110401	高海拔丘陵
110102	低海拔小起伏山地

110202	中海拔小起伏山地
110302	中高海拔小起伏山地
110402	高海拔小起伏山地
110103	低海拔中起伏山地
110203	中海拔中起伏山地
110303	中高海拔中起伏山地
110403	高海拔中起伏山地
110503	极高海拔中起伏山地
110204	中海拔大起伏山地
110304	中高海拔大起伏山地
110404	高海拔大起伏山地
110504	极高海拔大起伏山地
110305	中高海拔极大起伏山地
110405	高海拔极大起伏山地
110505	极高海拔极大起伏山地
120202	中海拔黄土梁峁
120302	中高海拔黄土梁峁
130122	低海拔黄土台塬
130222	中海拔黄土台塬
130322	中高海拔黄土台塬
140222	中海拔黄土塬
140322	中高海拔黄土塬
150121	低海拔风积地貌
150221	中海拔风积地貌
150321	中高海拔风积地貌
150421	高海拔风积地貌
160111	低海拔海积台地
160114	低海拔湖积台地
160214	中海拔湖积台地
160314	中高海拔湖积台地
160414	高海拔湖积台地
160216	中海拔冲洪积湖积台地
160316	中高海拔冲洪积湖积台地
160416	高海拔冲洪积湖积台地
160117	低海拔冲积台地
160217	中海拔冲积台地
160317	中高海拔冲积台地
160417	高海拔冲积台地
160118	低海拔冲积洪积台地
160218	中海拔冲积洪积台地
160318	中高海拔冲积洪积台地
160418	高海拔冲积洪积台地

160119	低海拔洪积台地
160219	中海拔洪积台地
160319	中高海拔洪积台地
160419	高海拔洪积台地
160120	低海拔干燥洪积台地
160220	中海拔干燥洪积台地
160320	中高海拔干燥洪积台地
160420	高海拔干燥洪积台地
160223	中海拔冰水沉积台地
160323	中高海拔冰水沉积台地
160423	高海拔冰水沉积台地
160324	中高海拔冰碛台地
160424	高海拔冰碛台地
160125	低海拔熔岩堆积台地
160225	中海拔熔岩堆积台地
160325	中高海拔熔岩堆积台地
160425	高海拔熔岩堆积台地
160126	低海拔剥蚀台地
160226	中海拔剥蚀台地
160326	中高海拔剥蚀台地
160426	高海拔剥蚀台地
170111	低海拔海积平原
170112	低海拔海积湖积平原
170113	低海拔海积冲积平原
170114	低海拔湖积平原
170214	中海拔湖积平原
170314	中高海拔湖积平原
170414	高海拔湖积平原
170115	低海拔盐湖平原
170215	中海拔盐湖平原
170315	中高海拔盐湖平原
170415	高海拔盐湖平原
170116	低海拔洪积湖积平原
170216	中海拔洪积湖积平原
170316	中高海拔洪积湖积平原
170416	高海拔洪积湖积平原
170117	低海拔冲积平原
170121	低海拔冲积风积平原
170217	中海拔冲积平原
170317	中高海拔冲积平原
170417	高海拔冲积平原
170118	低海拔冲积洪积平原

170218	中海拔冲积洪积平原
170318	中高海拔冲积洪积平原
170418	高海拔冲积洪积平原
170119	低海拔洪积平原
170219	中海拔洪积平原
170319	中高海拔洪积平原
170419	高海拔洪积平原
170120	低海拔干燥洪积平原
170220	中海拔干燥洪积平原
170320	中高海拔干燥洪积平原
170420	高海拔干燥洪积平原
170223	中海拔冰水沉积平原
170323	中高海拔冰水沉积平原
170423	高海拔冰水沉积平原
170324	中高海拔冰碛平原
170424	高海拔冰碛平原
170125	低海拔熔岩堆积平原
170225	中海拔熔岩堆积平原
170325	中高海拔熔岩堆积平原
170425	高海拔熔岩堆积平原
170126	低海拔剥蚀平原
170226	中海拔剥蚀平原
170326	中高海拔剥蚀平原
170426	高海拔剥蚀平原
180117	低海拔低河漫滩
190117	低海拔冲积扇平原
202142	深海沟
202240	缓坡大陆裙
202337	大陆及岛缘斜坡
202431	水下岸坡
202143	洋底高原
202241	陡坡大陆裙
202338	海槽
202432	水下三角洲
202144	洋底山
202339	海底礁台
202433	水下堆积侵蚀平原
202145	洋底平原
202434	水下堆积平原
202435	水下洼盆
202436	水下台地
300000	现代冰川

400000	湖泊
--------	----

#### 4.10 NPP 和 NEP

1998-2002 年中国西部地区 NPP (净初级生产力) 以及 NEP (净生态系统生产力) 的数据, NPP 可以反映植物的生长状况和生产能力, NEP 是生态系统碳源/汇的关键因子, 这两个数据是利用基于 Monteith 光能利用率理论的碳通量估算模型 C-FIX, 1km 分辨率的 SPOT/Vegetation 遥感数据和全球  $1.5^{\circ} \times 1.5^{\circ}$  格网化逐日气象数据来估算的。[10]

### 5 水文水资源 (Hydrology and Water Resources)

表 65 黑河流域水文水资源数据一览表

水文水资源数据				
数据名称	比例尺/分辨率	数据类型	有效时间	备注(数据源)
地表水数据	河道特征数据		断面高程数据	2005.09 2005.11 GPS 测量
	月蒸发量	月平均	表格数据	1956-2005 来自气象站
	月蒸发量	月平均	表格数据	1956-2005 来自水文站
	月降水量	月平均	表格数据	1949-2005
	月径流量	月平均	表格数据	1956-2005
	黑河流域水资源评价分区数据	1:25 万	空间数据	1988 年 来源于国家测绘局 1987 年编绘的 1: 25 万地形图
	黑河流域水资源开发利用分区数据	1:25 万	空间数据	1988 年 来源于国家测绘局 1987 年编绘的 1: 25 万地形图
地下水数据	水质数据		表格数据	观测点共 86 个
	地下水资源量调查		表格数据	1986-2005 黑河中游
	地下水水位监测		表格数据	1981-2005 黑河中游
	地下水径流模数	1:300 万	空间数据	来源于甘肃省地质局水文二队编绘的 1: 300 万甘肃省地下水资源图
	地下水储量模数	1:200 万	空间数据	来源于甘肃省地质局水文二队编绘的 1: 200 万西北地区水文地质图, 中游范围
	承压水顶板埋藏深度数据	1:50 万	空间数据	来源于甘肃省地质局水文二队编绘的 1: 50 万承压水顶板埋藏深度图

					队编绘的 1: 50 万甘肃省河西走廊地下水埋藏深度及等水位线图, 中游范围
	地下水埋深数据	1:50 万	空间数据		来源于甘肃省地质局水文二队编绘的 1: 50 万甘肃省河西走廊地下水埋藏深度及等水位线图
水文化学	潜水水化学		空间数据		
	等水位线数据		空间数据		
	含水层顶底板高程数据		空间数据		
	三维地质模型		空间数据		中游
	包气带水分运移及其均衡要素试验场资料			1986-1995	中游平原区
灌溉渠系	黑河中游灌溉渠系分布数据		空间数据	2006-2007	遥感影像、地形图
	张掖市机井分布数据		空间数据	2004	
	黑河流域东部水系灌溉渠系分布	1: 5 万	空间数据		
	黑河流域西部水系灌溉渠系分布	1: 5 万	空间数据		
	黑河各个灌区引水资料		表格数据	1990-2007	
水文地质数据	黑河流域水文地质数据	1: 100 万	空间数据	1997 年 6 月	根据甘肃省地质局水文二队编绘的 1: 100 万《甘肃省水文地质图》数字化而来
	黑河流域水文地质数据	1: 35 万	空间数据	1979 年	《中华人民共和国水文地质图集》中的“甘肃省水文地质图”、“青海省水文地质图”

					和“内蒙古自治区水文地质图”整理而来
	黑河流域部分区域水文地质数据	1: 5 万	空间数据	1993 年	嘉峪关市综合水文、地下水水位、用水情况、水资源利用、综合利用程度分区
调 水 记 录	黑河流域调水记录		表格数据	1999-2005	

## 5.1 地表水数据

### 5.1.1 河道特征数据

河道特征数据为黑河水文模型研究提供数据支持，以便于水资源模拟。

**采集时间：**2005 年 9 月 23 日至 9 月 30 日、2005 年 11 月 5 日至 11 月 9 日

**参加人员：**马明国、冉有华、钞振华、李弘毅、郝晓华五位成员

**试验地点：**黑河中游莺落峡至正义峡开展了河道断面测量

**试验数据：**共测得 21 个断面高程数据。

**采集方法：**断面测量主要从两个方面来进行。首先是断面位置的选择，一般选择河床变化的转折处，主槽部分较密，滩地较稀；其次进行测深，根据河宽在断面上布设一定数量的测深垂线，施测各条测深垂线的水深和起点距。

**测量使用仪器：**中海达 HD8080 GPS 接收机两台、手持 GPS 两个、南方测绘公司 DS3 型号水准仪一套、五米塔尺一对、测深杆若干。

**测量方法：**采用 GPS 与水准测量相结合。GPS 利用两台接收机单基线测量，水准测量采用 DS3 水准仪进行支导线单向测量。测量步骤如下：

- 确定河流断面具体位置：根据河流具体情况，在适当位置选取待测断面，自莺落峡至正义峡，共计 21 个断面。
- 采用 GPS 进行河道断面的精确定位：选择已知坐标高等级控制点作为已知 GPS 测量点，选择河流断面起始点作为待测点进行测量。每个待测点，两台 GPS 接收机同步观测 30 分钟。
- 断面高程测量：在河流流量过大的地方，下水测量不易。利用测深杆在桥上进行测量。河流较浅的地方，徒步下水或穿水衣，用水准仪进行实地测量。
- 内业处理：GPS 定位结果采用 WGS84 坐标 3D 拟合结果，高程采用水准高程。GPS 观测数据处理步骤：

① 项目属性设定。采用 WGS84 坐标，3 度分带、当地中央子午线为 99 度、采样间隔为 5 秒。

② 基线解算。解算过程中，观测时段内各同步观测边、同步观测环的误差检验，使之符合误差精度要求；对重复观测边以及异步环闭合差仔细检验。

③ 网平差。本次测量采用约束平差。首先进行网平差设置，选择三维网平差以及水准高程拟合，同时固定已知点坐标，然后运行网平差程序，检验输出结果。

- 测量成果，共获得黑河中游 21 个断面高程图

各点坐标采用格式为：点号（纬度，经度）

断面 1：起点 H012 (100.17996°, 38.80414°) 指向 H011 (100.18111°, 38.804°) 进行测量。

断面 2：起点 H022 (100.26371°, 38.85216°) 自西向东垂直河道进行测量。

断面 3：起点 H031 (100.34466°, 38.91051°) 指向 H032 (100.34777°, 38.90877°)。

断面 4：起点 H041 (100.42462°, 38.99353°) 指向 H042 (100.42723°, 38.9935°)。

断面 5：起点 H051 (100.40969°, 38.99281°) 指向 H052 (100.40969°, 38.99281°)。

断面 6：起点 H061 (100.43095°, 39.03841°) 指向 H062 (100.43175°, 39.03804°)。

断面 7：起点 H071 (100.2732°, 39.25872°) 指向 H072 (100.27436°, 39.25933°)。

断面 8：过 38# GPS 点 (100.34103°, 39.17522°) 自东向西垂直河道进行测量，向西为正，向东为负。

断面 9：过 H091 (100.40488°, 39.11291°) 自东向西测量。

断面 10：过 39# GPS 点 (100.20156°, 39.30817°) 自北向南垂直河道进行测量。

断面 11：自 H111 (100.09891°, 39.33039°) 指向 H112 ((100.09797°, 39.3283°) 进行测量。

断面 12：自 H121 (99.82795°, 39.38881°) 指向 H122 (99.82649°, 39.38715°) 进行测量。

断面 13：自 H131 (99.97479°, 39.35751°) 自北向南垂直河道测量。

断面 14：自 41#GPS 点 (99.74771°, 39.44092°) 自东向西垂直河道进行测量。

断面 15：自 H151 (99.68219°, 39.48881°) 自东向西垂直河道进行测量。

断面 16：自 H161 (99.65384°, 39.53932°) 自东向西垂直河道进行测量。

断面 17：自 H171 (99.57896°, 39.65819°) 指向 H172 (99.58021°, 39.66084°) 进行测量。

断面 18：自 42# GPS 点 (99.63994°, 39.60633°) 自东向西垂直河道进行测量。

断面 19：自 H191 (99.63584°, 39.63689°) 自东向西垂直河道进行测量。

断面 20：自 H201 (99.48629°, 39.76755°) 自北向南垂直河道进行测量，向西为正，向东为负。

断面 21：自 H211 (99.45581°, 39.82411°) 自北向南垂直河道进行测量，向西为正，向东为负。

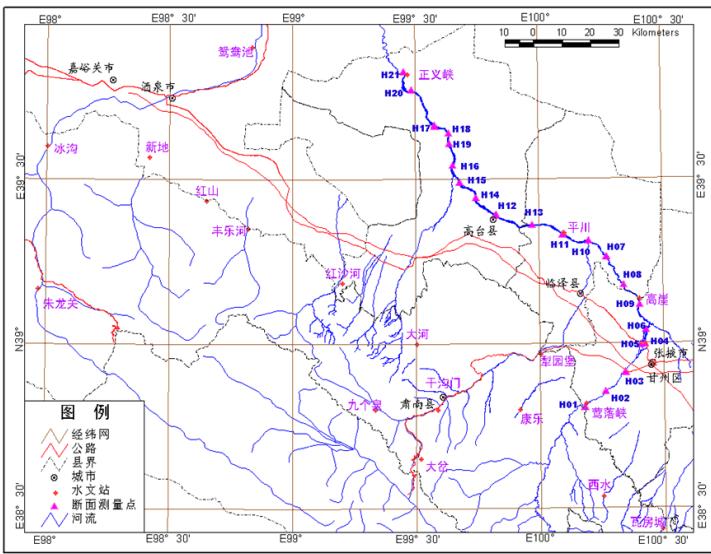


图 76 黑河中游断面位置示意图

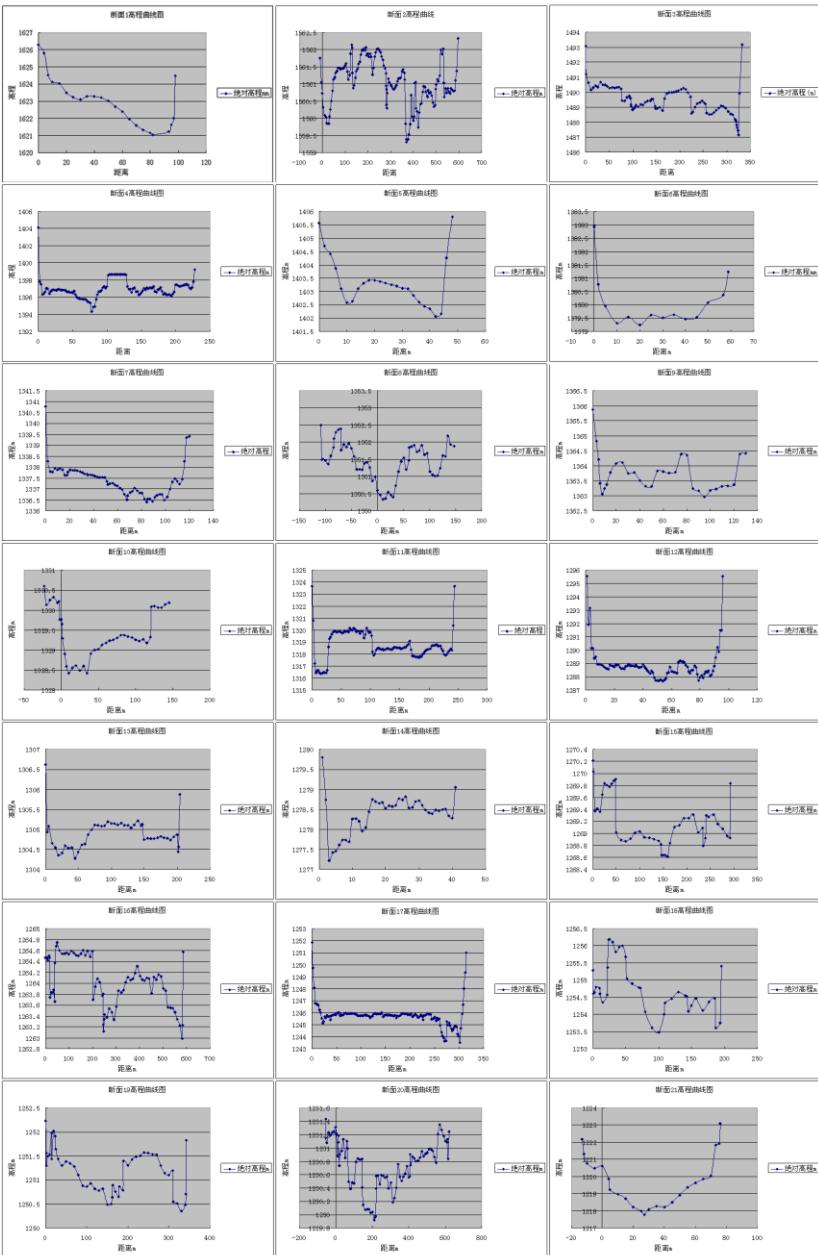


图 77 黑河中游 21 个断面高程图

正义峡、鹰落峡、高崖的地表水断面流量资料。(水位-水量曲线)

黑河中游河床断面高度—宽度资料：黑河中游莺落峡至正义峡，共测得 21 个断面高程、河床宽度数据

### 5.1.2 水文与水资源利用

#### a) 黑河水文站的月蒸发量 (E-601) 资料 (1956~2005 年):

包括高崖、高崖辅助、李桥、祁连、祁连辅助项目、双树寺、肃南、瓦房城、莺落峡、莺落峡辅助项目、鹦鸽嘴、扎马什克、扎马什克辅助项目、正义峡、正义峡辅助等站

蒸发器位置特征：陆上水面蒸发场 蒸发器形式：4月30日至10月16日用E601型  
蒸发器，余用20cm口径蒸发器 蒸发量以mm计

b) 黑河流域月降水量资料序列（1949~2005）：

包括扎马什克、俄博、祁连、莺落峡、高崖、正义峡、肃南、鹦鸽嘴、梨园堡、丰乐、  
新地、冰沟、红山、鸳鸯池水库、李桥水库、双树寺水库、瓦房城、朱龙关、霍城、大黄山、  
红寺湖、平山湖、马营河、大河、平川、康乐、大野口、六坝、五道班、扁堵口站。

c) 黑河流域月径流量资料序列（1956~2005）：

包括扎马什克、李家桥、双树寺水库、瓦房城、祁连、莺落峡、高崖、正义峡、肃南、  
鹦鸽嘴、梨园堡、丰乐、新地、冰沟、鸳鸯池站。（上游汇入黑河中游的河流（黑河，梨园  
河，童子坝河）的月径流量）

d) 1: 25万黑河流域水资源评价分区数据

来源于国家测绘局1987年编绘的1:25万地形图，该图1988年出版；采用1954年北  
京坐标系，1956年黄海高程，等高距为100米，1984年版图式。

e) 1: 25万黑河流域水资源开发利用分区图

来源于国家测绘局1987年编绘的1:25万地形图，该图1988年出版；采用1954年北  
京坐标系，1956年黄海高程，等高距为100米，1984年版图式。

批注 [yynian11]: 红色的有数据

批注 [yynian12]: 删除了

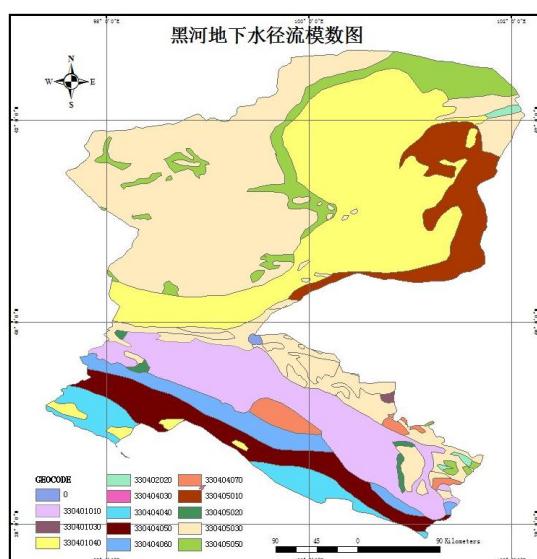
## 5.2 地下水数据

### 5.2.1 黑河中游盆地地下水水资源量调查计算表（1986~2005年）：

包括山丹、民乐、张掖、酒泉、金塔、鼎新盆地的地下水开采量，引水灌溉量，侧向  
补给量，地下水总补给量，地下水资源量等。

### 5.2.2 黑河流域1:300万地下水径流模数图

来源于甘肃省地质局水文二队编绘的1:300万甘肃省地下水资源图。



比例尺：1:300万

有效时间：

坐标系统：高斯-克吕格

数据类型：矢量多边形

存储格式：ESRI Shape

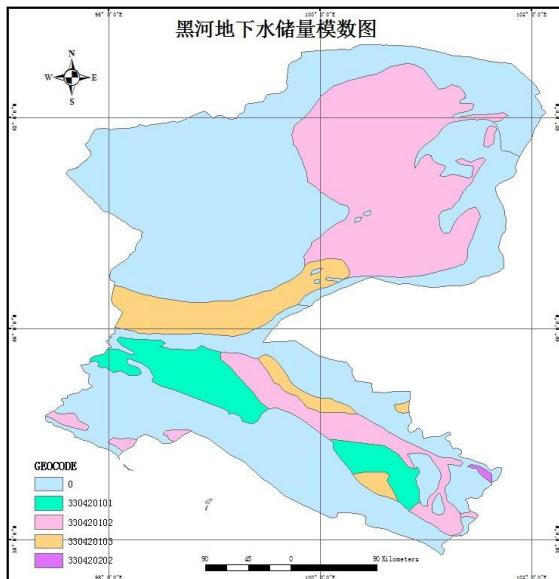
覆盖范围：原有黑河流域边界（缺青海省）

数据主要的属性分类如下：

**数据说明：**

GEOCODE	说明
330401010	含水层径流模数 30-15 万方/年、平方公里
330401030	含水层径流模数 10-3 万方/年、平方公里
330401040	含水层径流模数 3-1 万方/年、平方公里
330402020	含水层径流模数 1-0.5 万方/年、平方公里
330404030	含水层径流模数 10.0-3.0 万方/年、平方公里
330404040	含水层径流模数 3.0-1.0 万方/年、平方公里
330404050	含水层径流模数 1.0-0.5 万方/年、平方公里
330404060	含水层径流模数 0.5-0.2 万方/年、平方公里
330404070	含水层径流模数 0.2-0.1 万方/年、平方公里
330405010	一般有大面积淡沙丘水分布的沙漠
330405020	含水层很薄或断续分布的地区
330405030	零星分布或基本没有。基岩裸露地段
330405050	零星分布或基本没有。有其他第四纪覆盖地段

**5.2.3 黑河流域中游 1: 200 万地下水储量模数图**



**比例尺：1:200 万**

**有效时间：**

**坐标系统：**高斯-克吕格

**存储格式：**ESRI Shape

**覆盖范围：**原有黑河流域边界（缺青海省）

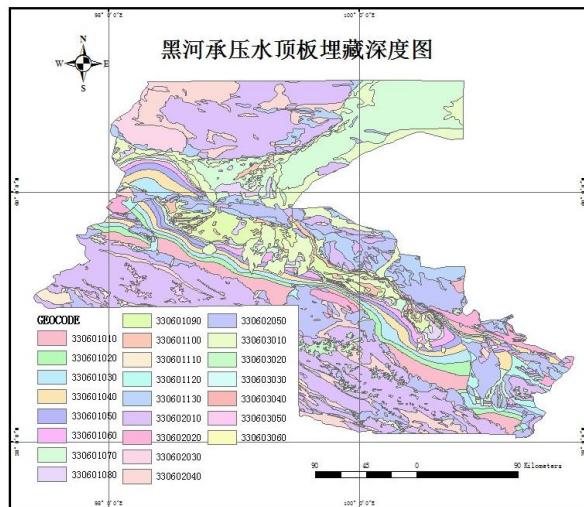
**数据说明：**来源于甘肃省地质局水文二队编绘的 1: 200 万西北地区水文地质图。

**主要属性分类有：**

GEOCODE	说明
330420101	具有丰富天然资源的巨厚孔隙含水层组：山前平原（山间盆

- 地)潜水、浅层承压水,含水层厚50~400米,渗透系数20~400米/昼夜,单井最大涌水量500~10000方/昼夜
- 具有丰富天然资源的巨厚孔隙含水层组:山前平原(山间盆地)潜水、浅层承压水,含水层厚50~400米,渗透系数20~400米/昼夜,单井最大涌水量500~10000方/昼夜
- 具有丰富天然资源的巨厚孔隙含水层组:山前平原(山间盆地)潜水、浅层承压水,含水层厚50~400米,渗透系数20~400米/昼夜,单井最大涌水量500~10000方/昼夜
- 天然资源有限,固定资源较丰富的厚层孔隙含水层组:山间盆地潜水、含水层厚100米左右,渗透系数20~100米/昼夜,单井最大涌水量100~1000方/昼夜

#### 5.2.4 黑河中游1:50万承压水顶板埋藏深度图



比例尺: 1:50万

坐标系统: 高斯-克吕格

存储格式: ESRI Shape

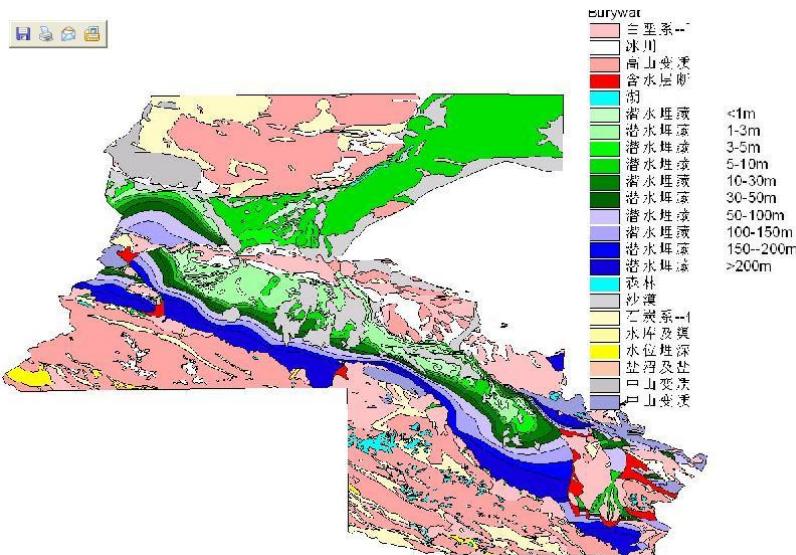
覆盖范围: 原有黑河流域边界(部分缺失)

**数据说明:** 来源于甘肃省地质局水文二队编绘的1:50万甘肃省河西走廊地下水埋藏深度及等水位线图。属性: 承压水顶板埋藏深度,分为4个深度等级,小于5米,5米到10米、10米到20米和20米以上。主要属性数据分类说明如下:

GEOCODE	说明
330601010	潜水埋藏深度>200m
330601020	潜水埋藏深度150--200m
330601030	潜水埋藏深度100-150m
330601040	潜水埋藏深度50-100m
330601050	潜水埋藏深度30-50m
330601060	潜水埋藏深度10-30m
330601070	潜水埋藏深度5-10m
330601080	潜水埋藏深度3-5m

330601090	潜水埋藏深度 1-3m
330601100	潜水埋藏深度<1m
330601110	水位埋深未划分地段
330601120	含水层断续分布或中上更新统不含水地段
330601130	
330602010	高山变质岩、火成岩裂隙水、水资源丰富，有地下径流入平原
330602020	中山变质岩、火成岩裂隙水，水资源较贫乏，有微弱地下径流入平原
330602030	中山变质岩、火成岩裂隙水，水资源较贫乏，常构成地下径流入平原的阻水屏障
330602040	石炭系—侏罗系层间水分布地段
330602050	白垩系—下更新统层间水分布地段(对山区浅层地下水进入平原常起阻滞作用)
330603010	沙漠
330603020	森林
330603030	盐沼及盐池
330603040	水库及渠系
330603050	冰川
330603060	湖

#### 5.2.5 黑河流域 1:50 万地下水埋深图:



来源于甘肃省地质局水文二队编绘的 1:50 万甘肃省河西走廊地下水埋藏深度及等水位线图。主要属性字段：

GEOCODE	说明
330700010	>20 米

330700020	10-20 米
330700030	5-10 米
330700040	<5 米

地质二队张掖、临泽、高台、山丹、民乐地区和酒泉盆地的潜水及其承压水地下水监测井资料(70 多眼井)。(1985-2007 年的月资料)。

黑河中游各个灌区开采井抽水量资料 (在整理)

批注 [yynian13]: 没有这个数据

### 5.3 水文化学资料

#### 5.3.1 黑河流域潜水水化学图

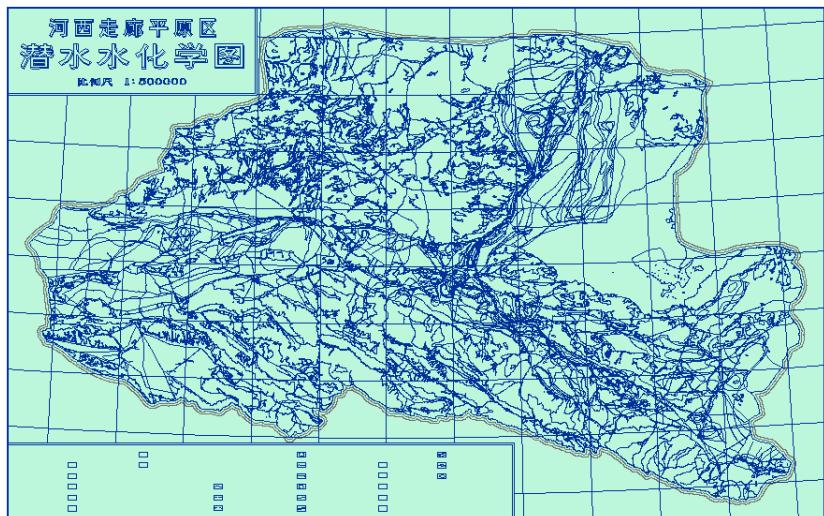


图 78 河西走廊平原区潜水化学图

#### 5.3.2 黑河中游水文地质图

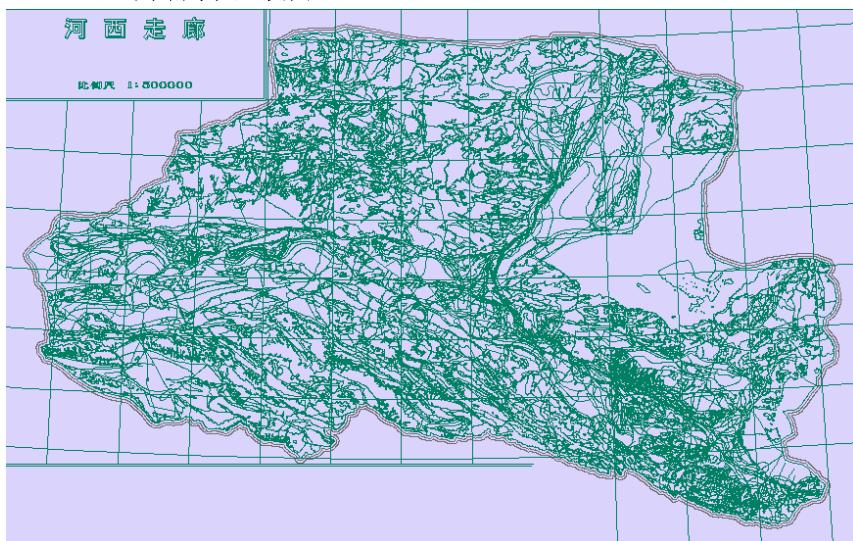


图 79 河西走廊水文地质图

### 5.3.3 黑河中游三维地质模型

批注 [yynian14]: 无数据

#### 5.3.4 黑河干流中游平原区包气带水分运移及其均衡要素试验场的资料（1986~1995年）:

取黑河干流不同地区、不同深度的典型原状土样，研究包气带的水分运移规律。试验场内设有地面气象观测场，地中渗透仪试验场，中子仪、负压计试验区，为地表水—包气带水—地下水之间相互转化的规律和定量研究提供了宝贵的资料。

- a) 气象观测项目：降雨，蒸发，气温，湿度，地温，风向风速，日照，冻土深度，气压等。
- b) 试验场地设有地中入渗仪 32 套结合中子仪和负压计的观测，设计模拟了不同土样及其地下水位情况下的入渗规律。地下水化学资料。

#### 5.4 张掖灌溉渠系数据

黑河流域中游的水资源模拟主要是针对地表径流、地下水以及地表水与地下水相互转换等内容来开展，而对绿洲灌溉系统的水资源利用工作相对较少，这主要是因为没有绿洲灌溉系统的详细信息。如果能够获得渠系灌溉和机井灌溉的用水量信息，就可以更为完整地模拟整个黑河流域中游的水资源利用特征，为优化水资源利用提供参考依据。而这就需要首先采集灌溉渠系和机井的空间信息和属性信息，因此本项目通过与张掖市水务局合作，于 2006 年 10 月至 2007 年 4 月 22 日在张掖绿洲灌区进行了野外渠系定位测量和大量的室内数据采集工作，获得黑河中游绿洲灌溉渠系分布信息，同时张掖市水务局提供了 2004 年完成测量的张掖市机井分布数据。这些数据的获取为中游地区水文水资源模型建模工作提供了宝贵数据，也为政府部门特别是水务部门的灌溉管理提供了重要的数据支持，为电子水务提供了可能性。

该项工作所有的工作均在张掖市水务局、甘州区水务局以及其 8 个水管所（处）、民乐县水务局以及其 8 个水管所（处）、临泽县水务局以及其 8 个水管所（处）、高台县水务局以及其 8 个水管所（处）、山丹县水务局以及其 4 个水管所（处）的大力支持和配合下完成，主要工作人员包括马明国、胡晓莉、刘小军、宋怡、徐广杰，参加部分野外工作的还有王树果、郭明、钞振华等。分为以下几个步骤来完成：

- ① 2006 年 9 月，室内收集遥感影像、地形图等数据；
- ② 2006 年 10 月 8 日至 22 日，在张掖进行了各灌区已有资料的收集和部分渠系的野外定位测量工作；
- ③ 2006 年 11 月—12 月，参考各灌区的渠系示意图，在遥感影像和地形图基础上采集干渠、支渠和斗渠三级渠系的信息，获得初步的渠系分布信息；
- ④ 2007 年 1 月，在张掖对初步获得的渠系分布信息进行野外校正，并委托各水管所对渠系图进行纠错；
- ⑤ 2007 年 2 月—3 月，根据各水管所反馈信息进行渠系的修正；
- ⑥ 2007 年 4 月中旬，在张掖各县区进行渠系图的进一步纠错；
- ⑦ 2007 年 5 月上旬，根据各水管所反馈信息进行渠系的进一步修正；
- ⑧ 2007 年 5 月下旬完成渠系数据最后修正，并采集其他图层信息（水库、河流、灌区、水管所、行政区划、道路、居民点等），在此基础完成张掖市以及 5 县区灌区水利工程现状图共 6 张专题图的制图和印刷工作；
- ⑨ 2007 年 6 月，初步完成《张掖市人工灌溉系统信息系统》软件的源代码编写工作，提交测试版给张掖市水务局测试，根据测试结果进行系统完善；
- ⑩ 2007 年 7 月—8 月，完成《张掖市灌区水利工程现状图集》和编制和印刷工作，该图集按张掖市、5 县区和 22 个灌区分别制图。

通过该项工作，共获得 6301 条干渠、支渠和斗渠三级渠系的信息，属性表包含编码、渠道名称、渠道类型、位置、总长度、已衬砌、设计流量、设计农田、设计林草、实灌农田、实灌林草、水权面积、备注等字段信息（）。由张掖市水务局提供了共计 6228 眼机井的空间位置信息以及属性信息，属性表包含开采井编号、坐标、位置、取水用途、开采井类型、调查时井深、抽水流量、年开采量、额定流量、质量评估、配套质量评、综合质量评等字段信息。

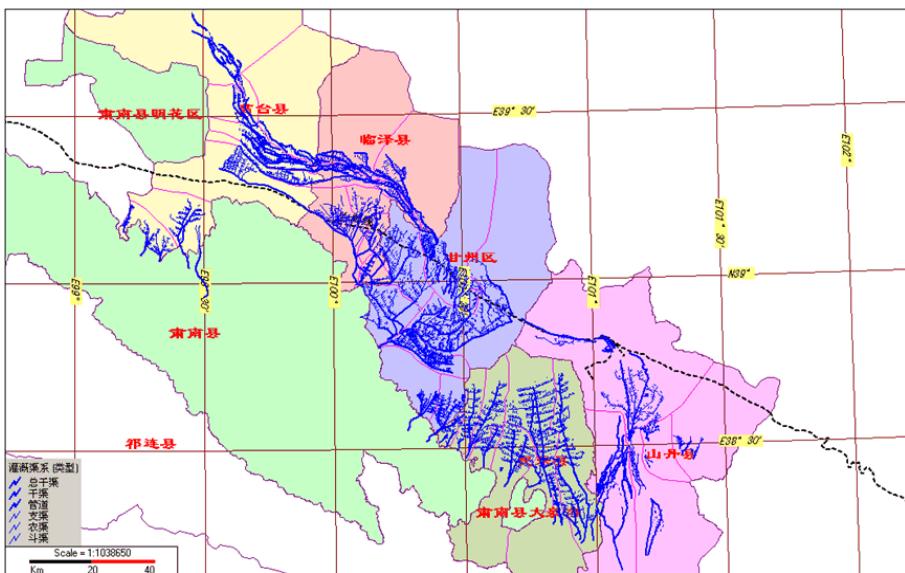


图 80 张掖市灌溉渠系分布图

表 66 甘州区灌区水利工程概况表

灌区名称	渠系状况(条/公里)						设计面积(万亩)			水库	
	干渠		支渠		斗渠		小计	农田	林草	座数	库容(万m³)
	条数	长度	条数	长度	条数	长度					
合计	35	361.3	289	953.2	2040	2046.3	127.0	116.2	10.8	3	1068
大满灌区	2	64.8	36	250.5	374	400.6	39.6	32.6	7.0	1	368
盈科灌区	15	131.8	72	248.8	403	562.1	31.4	29.4	2.1		
1.盈科所	3	38.4	31	122.0	287	320.7	22.5	20.7	1.8		
2.乌江所	12	93.4	41	126.8	116	241.4	8.9	8.7	0.2		
西浚灌区	9	58.1	44	169.9	267	445.3	36.9	35.7	1.2		
1.西干所	5	40.6	28	111.6	187	294.7	22.8	22.5	0.3		
2.甘浚所	4	17.5	16	58.3	80	150.6	14.1	13.2	0.9		
上三灌区	2	51.8	74	150.6	807	464.8	10.1	9.9	0.2		
花寨灌区	3	30.2	25	49.1	155	154.8	2.6	2.4	0.2	1	350
安阳灌区	4	24.5	38	84.4	34	18.7	6.4	6.3	0.1	1	350

表 67 民乐县灌区水利工程概况表

灌区名称	渠系状况(条/公里)						设计面积(万亩)			水库	
	干渠		支渠		斗渠		小计	农田	林草	座数	库容(万m³)
	条数	长度	条数	长度	条数	长度					

												m <sup>3</sup> )
童子坝灌区	7	113.4	45	79.3	168	278.2	18.8	15.9	2.9	2	1485	
洪水河灌区	6	98.2	44	141.7	284	460.8	32.2	26.2	6.0	1	2530	
1.益民所	4	78.2	34	130.1	253	432.7	28.3	22.5	5.8			
2.义得所	2	20.0	10	11.6	31	28.1	3.9	3.7	0.2			
大堵麻灌区	5	67.0	55	121.4	276	345.6	20.2	15.9	4.3	2	2228	
1.西干所	2	27.9	21	47.6	96	134.7	6.8	5.1	1.7	1	68	
2.东干所	1	22.3	19	50.5	120	149.6	10.2	7.7	2.5			
3.小堵麻所	1	14.2	15	23.2	60	61.3	3.2	3.1	0.1			
海潮坝灌区	4	36.7	34	73.6	154	167.2	12.2	11.7	0.5	1	735	
苏油口灌区	3	29.0	25	24.1	61	49.4	2.6	2.3	0.3	1	62	
合计	25	344.3	203	440.1	943	1301.2	86.0	72.0	14.0	7	7040	

表 68 临泽县灌区水利工程概况表

灌区名称	渠系状况(条/公里)						设计面积(万亩)			水库	
	干渠		支渠		斗渠		小计	农田	林草	座数	库容
	条数	长度	条数	长度	条数	长度					(万m <sup>3</sup> )
沙河灌区	2	34.4	16	42.3	45	68.5	7.4	4.8	2.6	1	195
板桥灌区	2	58.8	10	50.8	85	119.9	9.0	6.7	2.3		
鸭暖灌区	3	55.4	7	22.9	33	44.8	5.4	3.8	1.7		
平川灌区	4	83.0	6	16.5	87	130.5	9.3	5.2	4.0	3	283.75
蓼泉灌区	2	37.9	6	12.3	13	13.7	6.8	4.8	2.1		
梨园河灌区	6	59.6	44	173.4	121	184.8	30.	21.	9.6	3	2765
							7	0			
小屯所	4	25.0	7	32.0	37	68.8	8.6	4.6	4.0	1	250
新华所	1	22.6	22	95.2	38	69.0	14.	11.2	3.6	1	18
							9				
倪家营所	1	12.0	15	46.2	46	47.0	7.2	5.2	2.0		
合计	19	329.1	89	318.1	384	562.2	68.	46.	22.3	7	3243.8
							5	3			

表 69 高台县灌区水利工程概况表

灌区名称	渠系状况(条/公里)						设计面积(万亩)			水库	
	干渠		支渠		斗渠		小计	农田	林草	座数	库容
	条数	长度	条数	长度	条数	长度					(万m <sup>3</sup> )
友联灌区	15	302.2	25	125.2	547	546.0	33.5	27.1	6.4	8	2377.1
友联所	5	149.8			209	236.3	10.9	9.0	1.9	4	1907.1
三清渠所	1	53.5	11	48.3	148	113.3	6.7	5.5	1.2		
大湖湾所	8	92.8	6	22.3	107	120.5	8.5	5.9	2.6	4	470
骆驼城所	1	6.1	8	54.7	83	76.0	7.4	6.6	0.8		
六坝灌区	3	43.0			49	57.1	5.4	4.4	1.0	1	50
罗城灌区	10	85.4	3	8.0	208	116.3	6.9	5.8	1.2	4	1655
新坝灌区	4	56.1	14	45.6	125	157.1	5.9	5.7	0.2	2	780

红崖子灌区	7	31.8	29	45.4	184	136.0	5.0	4.7	0.3	3	391
合计	39	518.5	71	224.2	1113	1012.5	56.6	47.6	9.1	18	5253.1

表 70 山丹县灌区水利工程概况表

灌区名称	渠系状况(条/公里)						设计面积(万亩)		水库		
	干渠		支渠		斗渠		小计	农田	林草	座数	库容 (万m <sup>3</sup> )
	条数	长度	条数	长度	条数	长度					
合计	38	506.9	71	255.6	489	746.2	38.5	38.5		7	4235.8
马营河灌区	15	232.8	38	175.6	354	418.0	22.6	22.6		2	3706
霍城灌区	18	239.9	11	27.7	38	178.8	9.8	9.8			
寺沟灌区	2	15.5	9	34.8	43	84.7	4.4	4.4		2	345
老军灌区	3	18.7	13	17.6	54	64.7	1.7	1.7		3	184.8

#### 5.4.1 黑河流域东部水系 1:5 万灌溉渠系分布

包括酒泉清水、马营河、讨南河、临水河、洪水河、丰乐河、观山河、红山河、讨北河灌区图。

#### 5.4.2 黑河流域西部水系部分灌区图

#### 5.4.3 黑河各个灌区引水资料 (1990~2007 年) (定额资料在整理)

### 5.5 水文地质数据

#### 5.5.1 1:100 万黑河流域水文地质图

根据甘肃省地质局水文二队编绘的 1: 100 万《甘肃省水文地质图》数字化而来，该数据的水文地质资料，截止 1977 年 6 月。第一级将地下水的赋存类型按地质单元类型分为 3 类，第二级说明了地下水的赋存类型及其详细情况，21 个子类，第三级说明了岩性。

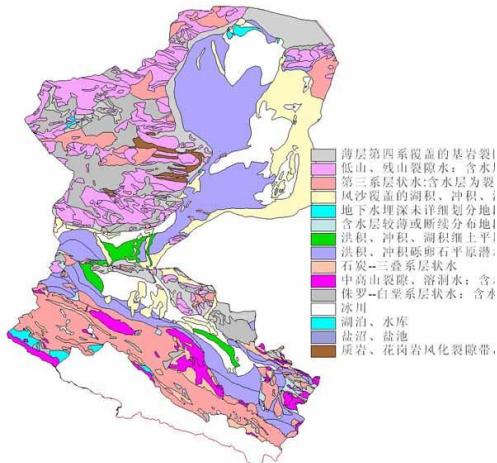


图 81 黑河流域 1: 100 万水文地质图

#### 5.5.2 1:35 万黑河流域水文地质图

该图根据国土资源科学数据共享网 (<http://www.resdata.cn/> data/ hydroset/) 共享的《中华人民共和国水文地质图集》中的“甘肃省水文地质图”、“青海省水文地质图”和“内蒙古自治区水文地质图”整理而来，该图集 1979 年出版，由全国性图幅、地区性图幅和分省性图幅三部分组成，共 68 幅图。

批注 [yynian15]: 没有这个数据，吴立宗请确定

### 5.5.3 流域部分区域水文地质数据

1993年嘉峪关市1:5万综合水文地质图（根据甘肃省地质矿产局第二水文地质工程地质队编绘的《嘉峪关市综合水文地质图》数字化而来，该图共4幅，1993年出版。）

1:5万地下水水位埋深及等水位线图（根据甘肃省地质矿产局第二水文地质工程地质队编绘的《嘉峪关市地下水水位埋深及等水位线图》数字化而来，该图共4幅，1993年绘制。）

1:5万现状水平年各类用水情况地区分布图（根据甘肃省地质矿产局第二水文地质工程地质队编绘的《嘉峪关市现状水平年各类用水情况地区分布图》数字化而来，该图共4幅，1993年绘制。）

1:5地表水、地下水水资源开发利用程度分区图（根据甘肃省地质矿产局第二水文地质工程地质队编绘的《嘉峪关市地表水、地下水水资源开发利用程度分区图》数字化而来，该图共4幅，1993年绘制。）

1:5水资源综合利用程度分区图（根据甘肃省地质矿产局第二水文地质工程地质队编绘的《嘉峪关市水资源综合利用程度分区图》数字化而来，该图共4幅，1993年绘制。）

批注 [yynian16]: 删除，吴立宗确定

### 5.6 黑河中游灌区开采井抽水量资料

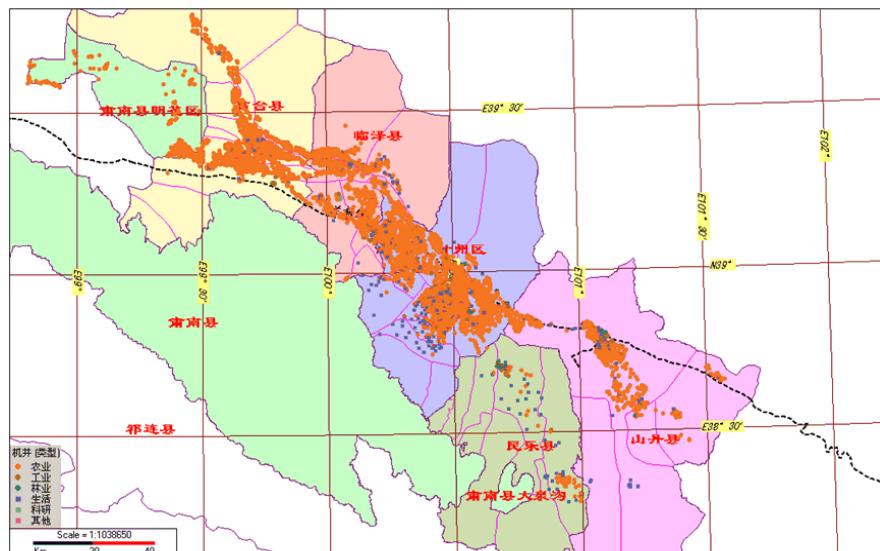


图 82 张掖市机井分布图

表 71 张掖市开采井类型统计一览表

县(区)	灌区	管井(眼)	锅锥井(眼)	大口井(眼)	小计
民乐县	童子坝	47		1	48
	大堵麻	3			3
	洪水河	44			44
	小计	94		1	95
山丹县	大马营	2	1	8	11
	马营河	438		3	441
	寺沟	22			22
	老军	20			20
	大青阳	17			17

	小计	499	1	11	511
甘州区	上三	18			18
	石岗墩滩	90	3	1	94
	大满	637	68	4	709
	盈科	679	5	19	703
	甘浚	15			15
	西干	609	7	9	625
	乌江	373	1	10	384
	小计	2421	84	43	2548
临泽县	倪家营	1		3	4
	沙河	136		2	138
	新华	94		1	95
	小屯	94			94
	鸭暖	83	3		86
	蓼泉	186	15		201
	板桥	79	9	1	89
	平川	293	43		336
	小计	966	70	7	1043
高台县	许三湾	44			44
	骆驼城	351	11		362
	友联	157	431		588
	大湖湾	102	120		222
	三清	202	13		215
	六坝	35	210		245
	罗城	49	104	1	154
	小计	940	889	1	1830
肃南	明海乡	134	7		141
明花区	莲花寺	26			26
	前滩乡	16		18	34
	小计	176	7	18	201
合 计		5096	1051	81	6228

### 5.7 黑河流域调水记录

黑河调水记录(1999~2005 年): 包括莺落峡来水, 正义峡的下泻水量, 东、西东居延海的湖水量和水域面积。

由甘肃省水文局提供的 2000—2006 年莺落峡、正义峡、哨马营、狼心山各月闭口期间来水量, 2001—2006 年中游河段月平均输水损失率统计表, 1999—2005 年莺落峡来水量、正义峡下泄量、调水次数、调水天数、东西东居延海的湖水量和水域面积。

## 6 科学试验数据 (Science Experimental Data)

表 72 黑河流域科学试验数据一览表

科学试验数据				
试验名称	主要观测内容	试验范围	有效时间	备注 (数据源)
HEIFE	太阳辐射, 大气边界层 气象资料, 常规水文、 气象数据	黑河流域中段	1990-1992	陆面过程实验
大野口遥感	典型地物光谱、土壤剖	黑河上游大野	2004	制备流域植被

批注 [yynian17]: 无数据

实验	面、生物物理参数测量、遥感同步试验	口流域		图和土壤图
山丹军马场野外实验	测量叶面积、生物量和光谱。	山丹军马场	2003	
黑河综合遥感联合试验				
祁连山冰沟小流域 1980 年代开展的积雪观测	雪深、雪密度、积雪光谱、融雪径流			
黑河流域内数次小规模遥感试验观测数据				

### 6.1 HEIFE 实验观测数据

“黑河地区地—气相互作用野外观测实验研究(HEIFE)”，是在河西走廊黑河流域中段一个 70 km×90 km 范围实验区内进行的以水份和热量交换为中心的地气相互作用综合观测实验，也是目前国际上野外连续观测时间最长的一次陆面过程实验，取得了欧亚大陆腹地典型干旱地区黑河流域沙漠、戈壁、绿洲等不同下垫面上的太阳辐射、大气边界层气象资料和绿洲生物气象资料，并收集了该地区常规气象和水文资料，为干旱地区陆面过程的理论研究奠定了观测实验基础。

黑河实验数据库(HDB)全面收集和系统整编了黑河实验野外观测资料。在该数据库中，所有观测资料按观测性质和目的分为三类：

第一类：正常观测期(FOP)资料。它包括：(1)5 个微气象站和 5 个自动气象站观测资料；(2)4 个井站观测地下水位资料；(3)吹沙、沙尘分布及臭氧观测资料；(4)3 个高空气象站、3 个地面气象站和 4 个水文站和一些雨量站及井下水位站常规观测资料。

第二类：加强观测期(IOP)资料。它包括：各个加强期(PIOP, IOP-1, IOP—2, IOP-3, IOP-4)中湍流、系留气球、声雷达(Sodar)、激光雷达(Lidar)，土壤含水量及成份的观测资料。

第三类：特殊观测期资料，它包括：生物气象观测(BOP)，干旱地区降水机制观测(IOP-R)，湍流对比观测(IOP-C)和远离绿洲的沙漠补充观测资料(IOP—DA)以及沙样实验的观测资料。更详细的信息请参考 HEIFE 数据库使用手册。

数据清单如下表：

表 73 HEIFE 中方观测数据清单

资料名称	观测地点	观 测 时 间	观 测 项 目
塔 站	临泽(2号站)	FOP: 1990年6月25日—1990年12月 1991年1月—1991年12月15日	风向、风速、气温、湿度、 土壤温度、地表温度
	平川(3号站)		
	化音(3号站)		
	沙漠(6号站)	1990年6月25日—1990年10月 1991年6月19日—1991年10月	
辐 射	临泽(2号站)	FOP: 1990年6月25日—1990年12月 1991年1月—1991年12月15日	总辐射、反射辐射、向上(向下)地 面长波辐射、太阳直接辐射、太阳 散射辐射、太阳紫外辐射、净辐射，
	平川(3号站)		
	化音(3号站)		

	沙漠 (6号站)	1990年6月25日—1990年10月 1991年6月19日—1991年10月	土壤热通量、电压值
系留气球	化音	P1OP: 1990年8月17—23日 IOP-3: 1991年8月8—20日 IOP-3: 1991年10月6—13日	高度、风速、风向、气温、相对湿度、比湿、位温
	小屯	IOP-2: 1991年8月6—20日 IOP-3: 1991年10月4—12日	
	沙漠	IOP-3: 1991年10月8—12日	
低空探空	化音	IOP-2: 1991年8月8—20日	风速、风向、气温、相对湿度
	小屯	IOP-2: 1991年8月6—20日 IOP-3: 1991年10月4—12日	
声雷达	化音	PLOP: 1990年8月11—24日 IOP-2: 1991年8月4—20日 IOP-3: 1991年10月3—13日	垂直风速、水平风速、风速变化率、风向、风向变化率、声雷达强度
	小屯	IOP-2: 1991年8月5—20日 IOP-3: 1991年10月3—13日	
湍流	化音	PLOP: 1990年8月 IOP-2: 1991年8月 IOP-3: 1991年10月 IOP-4: 1991年12月	稳定性参数、平均风速、超声温度、平均湿度、风向、摩擦速度、感热通量、潜热通量、方差
	临泽	IOP-2: 1991年6—7月	

表 74 HEIFE 日方观测数据清单

资料名称	观测地点	观 测 时 间	观 测 项 目
自动气象站	011	FOP: 1991年6月18日—1992年7月1日	风向、风速、气温、湿度、地表面温度、地中湿度、地中温度
	012	FOP: 1991年6月18日—1992年7月2日	
	013	FOP: 1991年6月18日—1992年7月1日	
	014	FOP: 1991年6月18日—1992年7月5日	
	015	FOP: 1991年10月6日—1992年7月5日	
塔 站	张掖	FOP: 1990年10月1日—1992年8月14日	气温、相对湿度、气压、日射量、风速、风向、雨量、地湿、土壤水分、地热流量
	沙漠	FOP: 1990年9月26日—1992年7月17日	

辐射	张掖	FOP: 1990年10月1日—1992年8月14日	日射量、最大日射、最小日射、辐射收支量、地表面温度、最大地表面温度、最小地表面温度、向上短波辐射、向下长波辐射、向上长波辐射、向下紫外辐射、最大(小)向下长波、最大(小)向上长波、最大(小)向下紫外
	沙漠	FOP: 1990年9月27日—1992年8月17日	
系留气球	沙漠	FOP: 1991年8月6日—20日	干球温度、湿球温度、测定高度、测定高度气压、风速、风向
雨量	012	FOP: 1991年6月18日—1992年8月12日	积雨量
	013	FOP: 1991年6月18日—1992年8月11日	
	张掖	FOP: 1991年3月18日—1992年8月18日	
地下水位	011	FOP: 1991年3月19日—1992年9月26日	水位
	沙漠		
	G1		
	G25		

表 75 常规气象和水文中方观测数据清单

资料名称	观测地点	观 测 时 间	观 测 项 目
高 空 站	张掖	FOP: 1990年8月—12月 1991年1月—12月	高空风、规定层、特性层
	酒泉		
	民勤		
地 面 站	张掖	FOP: 1990年8月—12月 1991年1月—12月	气压、气温、水气压、相对湿度、总云量、低云量、能见度、定时降水量、蒸发量、定时风向风速、深层地温(14时)、日照时数、地温(0、510、15、20、40cm)
	高台		
	临泽		
水文	莺落峡、正义峡、白石崖、高崖	FOP: 1988年、1989年、1990年、1991年	逐日流量、降水量、蒸发量

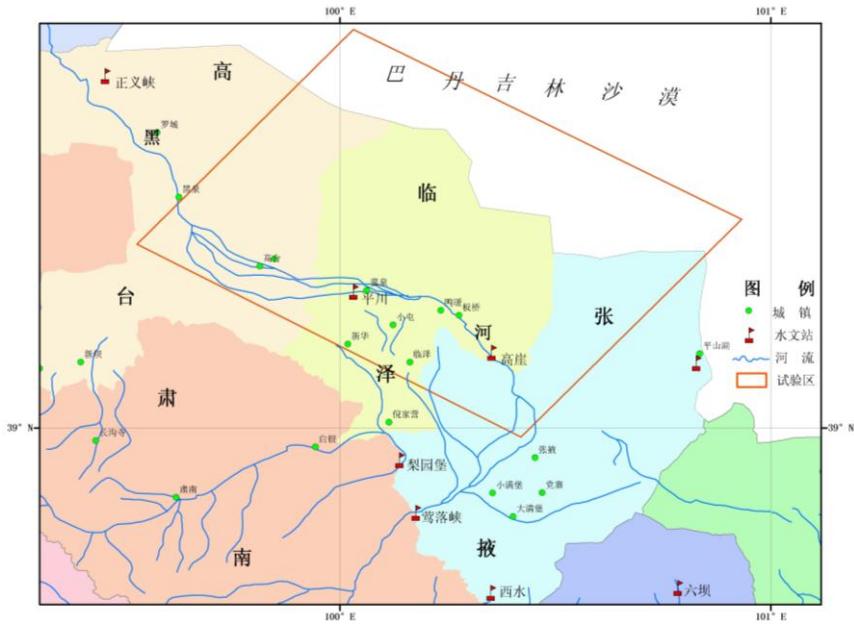


图 83 HEIFE 试验分布图

## 6.2 2004年大野口遥感实验数据

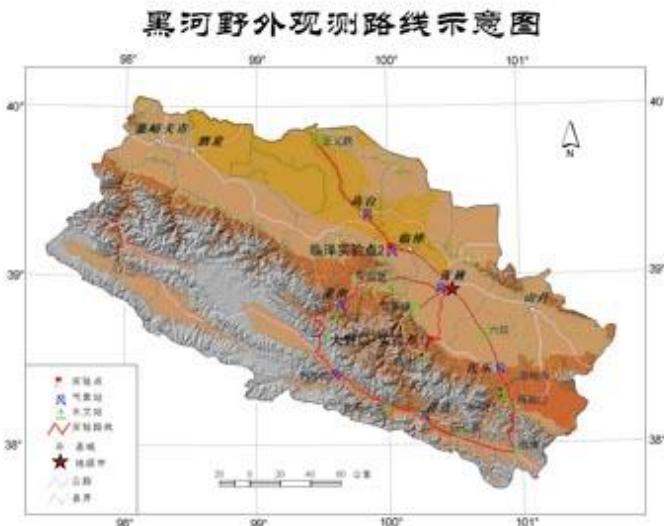


图 84 2004 年黑河野外观测路线示意图

2004 年 7 月 16 日至 8 月 6 日，在黑河上游大野口流域开展了一次野外试验，目标是制备高分辨率（1~5m）的排露沟流域植被图和土壤图，用于陆面过程模型和分布式水文模型建模和验证，并完成排露沟流域 1:5000 地形图测图。

### 1) 典型地物光谱测量

为了认识黑河流域地物的光谱特性，分别在临泽内陆河流域综合研究站、上游排露沟流

域进行了典型地物的光谱测量，并选择了排露沟流域旁一块相对平坦的草地区（大平顶）进行了 TM 和 QuickBird 卫星遥感同步试验。在临泽站分别测量了沙枣树、二白杨、柽柳、树皮、麻黄、沙、苜蓿地、玉米地、棉花地和盐碱化土地的光谱。同时为了同步遥感数据的定标，对选定的戈壁（暗象元）和沙丘（亮象元）进行了光谱测量。在排露沟流域分别测量了金鹿梅、草地、流域顶苔草、剑叶荆棘儿、高寒草甸、土壤和岩石的光谱，并测量了马莲滩的草灌混合光谱、荆棘儿和金鹿梅的混合光谱。

## 2) 土壤剖面调查

在排露沟流域依据海拔和植被类型共设置了 12 个土壤剖面，另设置了大野口森林气象站内土壤剖面 1 个，临泽气象站土壤剖面 1 个，测量了 14 个剖面的含水量、容重、粘砂含量及土壤光谱，大野口森林气象站和临泽气象站的剖面还测量了土壤的导热和导水参数。

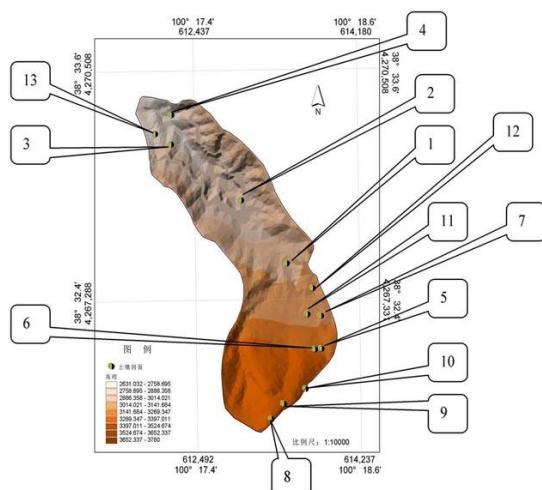


图 85 拍露沟流域土壤剖面图

## 3) 典型地物生物物理参数野外测量

在临泽站附近测量了玉米、棉花、小松树、苜蓿和麻黄的叶面积。在排露沟流域根据植被生长的地带性进行了叶面积的测量和植被生理参数测量 (Li-6400)，得到了不同植被地带的叶面积数据、植被叶片光合作用特性数据 (光合速率、气孔导度、胞间 CO<sub>2</sub> 浓度，叶片蒸腾速率，叶温) 及相应的环境因子数据 (大气温度、空气相对湿度、大气 CO<sub>2</sub> 浓度、空气水含量、大气压、太阳总辐射、光合有效辐射)。

## 4) 大平顶遥感同步试验

在大平顶设置了 150×150m 的样方以 15 米为间隔进行了光谱、地上生物量和叶面积的测量。获取了 2004 年 7 月 27 日大平顶完整的卫星地面同步数据集(针对 TM 和 QuickBird)，包括光谱、叶面积、生物量数据，为流域尺度的遥感地面同步试验积累了经验。

此次野外工作历时 15 天，除了对黑河流域中上游进行了考察，还在黑河上游的排露沟流域进行了大量的野外试验。在排露沟的典型地带测量了叶面积 (所用的仪器是 LAI-2000 和 TRACK) 和一些植被的光谱 (所用的仪器是光谱仪)，还取了一些典型的土壤剖面，测了碳、氮、容重及含水量。所测的植被有马莲、禾草、颈露梅、茴香、青海云杉、吉拉柳、锦鸡儿。

在大平顶进行卫星同步实验，同步过境的卫星有 Landsat T M5 和 QuickBird。在大平顶根据 TM 的空间分辨率设置了 25 个 30 米×30 米的样方 (样方设置如右图)，进行了叶面

积和光谱的测量。LAI—2000 在每个像元上沿对角线进行测量，每天对角线上测 2 个 LAI，TRACK 也是在每个像元上沿对角线进行测量，但是 TRACK 在每个对角线上测一个叶面积值。用 Li-6400 在大平顶测量了一些环境因子数据（大气温度、空气相对湿度、大气 CO<sub>2</sub> 浓度、空气水含量、大气压、太阳总辐射、光合有效辐射）和植被叶片光合作用特性数据（光合速率、气孔导度、胞间 CO<sub>2</sub> 浓度，叶片蒸腾速率，叶温）。另外还测量了生物量。

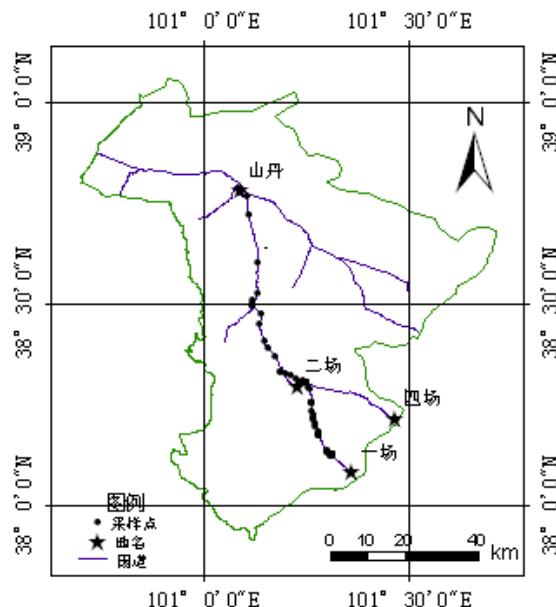


图 86 军马场

另外，用 LAI-2000 和 TRACK 测量了临泽站附近的部分地物的叶面积，用光谱仪测了植被的光谱，测量的植被主要有：玉米、棉花、小松树、苜蓿、麻黄、杨树，其中对麻黄、玉米、棉花进行了光谱和叶面积的同步测量。

在排露沟流域和临泽站依据海拔和植被类型共采土壤剖面 14 个，其中排露沟流域 12，气象站 1 个，临泽气象站 1 个。并进行了容重、含水量、粒径和个别剖面的导热和导水测定。此次野外实验数据已经公布并在模型集成项目内共享。

### 6.3 2003年山丹军马场野外实验数据

本次野外主要在山丹军马场进行，主要测量了叶面积、生物量和光谱。采样点分布如图。所测量的植被有香薷、禾草、大麦、油菜、苦豆子等。

### 6.4 黑河综合遥感联合试验

“黑河综合遥感联合试验”总体目标是：开展航空卫星遥感与地面观测同步试验，为发展流域科学积累基础数据；发展能够融合多源遥感观测的流域尺度陆面数据同化系统，为实现卫星遥感对流域的动态监测提供方法和范例。并尝试应对以下 3 个科学问题：

(1) 遥感在多大程度上可以提高我们对于寒区、森林和干旱区水文与生态过程的认识。(2) 如何通过尺度转换，将多源和多尺度的遥感与地面观测资料相结合，应用于水文、生态及流域集成模型。(3) 如何在陆面数据同化系统中有效地融合多源卫星遥感观测，实现对流域水文和生态过程的动态监测。

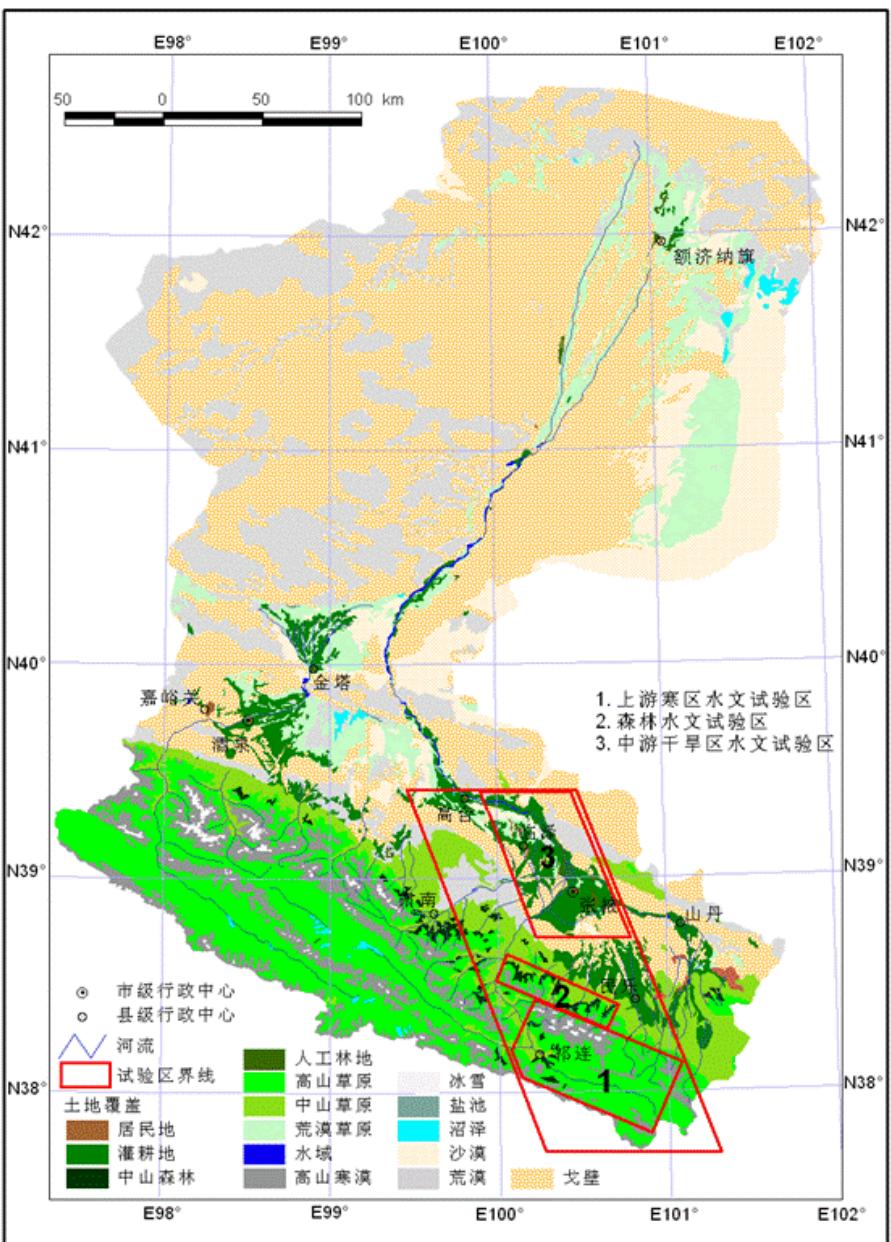


图 87 黑河流域遥感-地面观测同步试验与综合模拟试验区

主要研究内容包括：(1) 上游寒区水文试验；(2) 森林水文试验；(3) 中游干旱区水文试验；(4) 模拟平台和数据平台；(5) 综合集成研究。

其中主要获取了以下方面的数据：上游寒区水文试验，主要通过微波辐射计、激光雷达、高光谱航空遥感试验获取了雪深、地表冻融状况和土壤水分，测量雪深和地表粗糙度，雪盖面积、雪反射率、雪粒径及试验区地表覆盖类型。选择典型小流域同步开展双偏振多普勒雷达降水观测，地基微波辐射计观测，定点测量积雪和冻土的各种物理属性和水热变化特征。获取同期的雷达、被动微波、可见光近红外和热红外卫星遥感数据，研究多尺度数据在空间和时间尺度上的转换机制；森林水文试验，通过高光谱、多角度热红外、激光雷达航空遥感

试验提取生物物理参数及植被类型，森林、灌丛和草地的观测数据，反演地表和冠层温度，测量植被的三维结构，并估算生态系统生产力。获取同期的可见光近红外和热红外卫星遥感数据及雷达降雨观测数据；中游干旱区水文试验，通过高光谱、多角度热红外、激光雷达、微波辐射计航空遥感试验提取生物物理参数及地表覆盖类型，反演地表和冠层温度，测量植被的三维结构和粗糙度，观测土壤水分。获取同期的各类卫星遥感数据及雷达降雨观测数据。配合航空遥感试验开展地面同步观测试验；在各类试验的基础上，以现代陆面过程模型和水文水资源模型（包括地下水动态模型）为骨架，构建“大气—水文—生态”综合模拟模型平台。生成全流域空间分辨率为1km、时间分辨率为1小时的同化数据集。进一步发展能够实时融合多源遥感观测的数据同化系统，实现卫星遥感对流域水文与生态过程的动态监测。在“数字黑河”基础上，建立黑河遥感试验信息系统，发布原始试验数据、各级数据产品及同化数据。

#### 6.5 祁连山冰沟小流域1980年代开展的积雪观测（包括雪深、雪密度、积雪光谱、融雪径流）

#### 6.6 黑河流域内数次小规模遥感试验观测数据

### 7 人口和社会经济数据 (Population and Socioeconomic)

表 76 黑河流域人口和社会经济数据一览表

人口和社会经济数据				
数据名称	数据类型	比例尺/分辨率	有效时间	备注(数据源)
黑河流域三级地区各种统计数据	表格数据	地区统计	90年代中期	
人口空间化数据	空间数据	25m/1km	2000 年 (1km)	
GDP 空间化数据	空间数据	1km	2000 年	

#### 7.1 社会经济数据

#### 108表

“黑河流域水资源合理利用与社会经济和生态环境协调发展研究”项目对黑河流域三级地区各种统计数据进行了收集，共生成108张各类统计表格，“数字黑河”数据库对该数据进行了收集和整理。

“数字黑河”中还收录了部分社会经济和人口调查数据。

90年代中期的人口社会经济统计数据及水资源和自然灾害状况数据，包括108表，详见(<http://heihe.westgis.ac.cn/Default.aspx?tabid=466>)。

表 77 黑河流域三级地区统计数据 108 表

序号	文件名	说明
1	表-01	按流域分区表(水资源评价)
2	表-02	按行政分区表
3	表-03	1995年三级区社会经济基本情况表
3	表-03X	1995年三级区社会经济基本情况表

---

4	表-04	1995 年地级行政区社会经济基本情况表
4	表-04X	1995 年地级行政区社会经济基本情况表
5	表-05	1995 年三级区水利建设情况统计表
5	表-05X	1995 年三级区水利建设情况统计表
6	表-06	1995 年地级行政区水利建设情况统计表
6	表-06X	1995 年地级行政区水利建设情况统计表
7	表-07	三级区年降水量系列表
8	表-08	地级行政区年降水量系列表
9	表-09	三级区年降水量统计参数表
10	表-10	地级行政区年降水量统计参数表
11	表-11	三级区代表站不同频率降水量年内分配
12	表-12	地级行政区代表站不同频率降水量年内分配
13	表-13	三级区蒸发年系列情况统计表
13	表-13-1	三级区蒸发年系列情况统计表
14	表-14	地级行政区蒸发年系列情况统计表
14	表-14-1	地级行政区蒸发年系列情况统计表
15	表-15	三级区代表站不同频率蒸发量年内分配
15	表-15-1	三级区代表站不同频率蒸发量年内分配
16	表-16	地级行政区代表站不同频率蒸发量年内分配
16	表-16-1	地级行政区代表站不同频率蒸发量年内分配
17	表-17	三级区年河川径流量系列表
18	表-18	地级行政区年河川径流量系列表
19	表-19	三级区年径流统计参数表
20	表-20	地级行政区年径流统计参数表

---

---

21	表-21	三级区不同频率径流量年内分配
22	表-22	地级行政区不同频率径流量年内分配
23	表-23	主要河流地表水年径流量系列表
24	表-24	主要河流地表水年径流量统计参数表
25	表-25	大中型水利工程入库径流量系列表
26	表-26	大中型水利工程入库径流量统计参数表
27	表-27	三级区历年出入境水量系列表
28	表-28	地级行政区年历年出入境水量系列表
29	表-29	主要湖泊情况统计表
30	表-30	主要冰川情况统计表
31	表-31	三级区年径流可利用量
32	表-32	地级行政区年径流可利用量
33	表-33	三级区湖泊特征表
34	表-34	地级行政区湖泊特征表
35	表-35	青海省青海湖流域不同时期耕地面积需水量统计表
36	表-36	新疆艾比湖流域不同时期耕地面积需水量统计表
37	表-37	青海省青海湖流域水文气象资料统计表
38	表-38	新疆艾比湖流域水文气象资料统计表
39	表-39	三级区浅层地下水天然资源量
40	表-40	地级行政区浅层地下水天然资源量
41	表-41	三级区浅层地下水开采资源量统计表
42	表-42	地级行政区浅层地下水开采资源量统计表
43	表-43	三级区浅层地下水平衡分析表
44	表-44	地级行政区浅层地下水平衡分析表

---

---

45	表-45	三级区深层地下水（含承压自流水）可利用储量统计表
46	表-46	地级行政区深层地下水（含承压自流水）可利用储量统计表
47	表-47	三级区浅层地下水水文地质参数统计表
48	表-48	地级行政区浅层地下水水文地质参数统计表
49	表-49	三级区总水资源量
50	表-50	地级行政区总水资源量
51	表-51	主要河流泥沙站历年逐月悬移质输沙量统计表
52	表-52	主要河流泥沙站历年逐月含沙量统计表
53	表-53	主要河流泥沙站不同频率典型年输沙量年内分配表
54	表-54	主要河流泥沙站不同频率典型年含沙量年内分配表
55	表-55	主要河流测站天然水化学特征表
56	表-56	主要河流平均年离子径流量统计表
57	表-57	三级区废、污水排放统计表
58	表-58	地级行政区 1995 年各县（市）废、污水排放统计表
59	表-59	三级区 1995 年农药、化肥使用情况统计表
60	表-60	地级行政区 1995 年农药、化肥使用情况统计表
61	表-61	1995 年河流水质监测站（或河段）水质指标统计表
62	表-62	1995 年河流河段水质单项参数统计表
63	表-63	三级区不同矿化度地下水量统计表
64	表-64	地级行政区不同矿化度地下水量统计表
65	表-65	三级区地下水水源地水质污染情况统计表
66	表-66	地级行政区地下水水源地水质污染情况统计表
67	表-67	1995 年三级区地表、地下水实际供水水质污染情况调查表
68	表-68	1995 年地级行政区地表、地下水实际供水水质污染情况调查表

---

---

69	表-69	三级区 1995 年实际供水量统计表
70	表-70	地级行政区 1995 年实际供水量统计表
71	表-71	三级区 1995 年实际用水量统计表
72	表-72	地级行政区 1995 年实际用水量统计表
73	表-73	三级区 1995 年耗水量及回归水量统计表
74	表-74	地级行政区 1995 年耗水量及回归水量统计表
75	表-75	1990-1995 年三级区城镇生活节水情况调查表
76	表-76	1990-1995 年地级行政区城镇生活节水情况调查表
77	表-77	1990-1995 年三级区工业节水调查情况表
78	表-78	1990-1995 年地级行政区工业节水调查情况表
79	表-79	三级区 1995 年农业节水调查情况表
80	表-80	地级行政区 1995 年农业节水调查情况表
81	表-81	三级区 1995 年污水处理情况调查表
82	表-82	地级行政区 1995 年污水处理情况调查表
83	表-83	三级区 1995 年河道内用水统计表
84	表-84	地级行政区 1995 年河道内用水统计表
85	表-85	三级区现状（1995 年）需水量表
86	表-86	地级行政区现状（1995 年）需水量表
87	表-87	三级区现状（1995 年）可供水量及缺水量表
88	表-88	地级行政区现状（1995 年）可供水量及缺水量
89	表-89	三级区综合评价指标统计表
90	表-90	地级行政区综合评价指标统计表
91	表-91	三级区大气污染状况
92	表-92	地级行政区大气污染状况

---

---

93	表-93	三级区沙化程度
94	表-94	地级行政区沙化程度
95	表-95	三级区水土流失程度
96	表-96	地级行政区水土流失程度
97	表-97	三级区盐碱化及治理盐碱化程度
98	表-98	地级行政区盐碱化及治理盐碱化程度
99	表-99	三级区草场退化程度
100	表-100	地级行政区草场退化程度
101	表-101	三级区土地贫瘠化程度
102	表-102	地级行政区土地贫瘠化程度
103	表-103	三级区水质污染状况
104	表-104	地级行政区水质污染状况
105	表-105	三级区污染物调查
106	表-106	地级行政区污染物调查
107	表-107	三级区自然灾害状况
108	表-108	地级行政区自然灾害状况

---

## 7.2 人文因素空间化参数化

黑河流域人口数据的空间化

主要使用方式是将 Clark 模型和加幂指数模型转换成基于城市边缘距离的形式来模拟研究区小城市人口密度。

先用主成分分析和因子分析法从 11 个区划指标中提取出四个因子，利用因子得分进行分层聚类，把研究区分为 4 个人口分布特征区域。基于各县人口统计数据建立农村居民地、耕地面积与农村人口之间的线性回归模型，控制各区县内的人口总数，采取不同人口分布特征区域区别对待的原则对人口系数做必要调整，中游绿洲修正耕地人口分布系数，上游山区和下游荒漠绿洲区增加草地人口分布系数。对城市人口估计的分析表明 Clark 模型无法准确模拟研究区城市人口密度，采用加幂指数模型可以较好模拟流域城市人口密度的空间分布。基于以上方法最终获得黑河流域 25m 格网的人口空间分布结果和尺度上推后的 1km 格网数据。

黑河流域 25m 格网的人口空间分布数据：

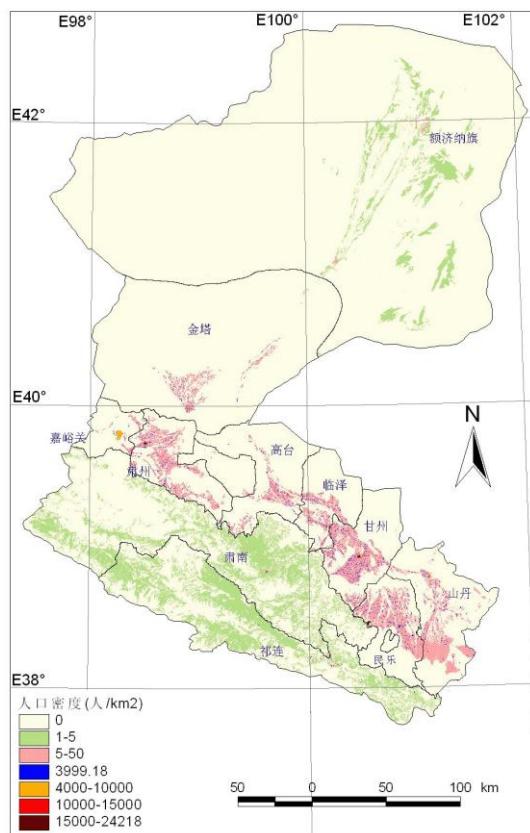


图 88 黑河流域 25m 格网的人口空间分布

黑河流域 1km 格网的人口空间分布数据:

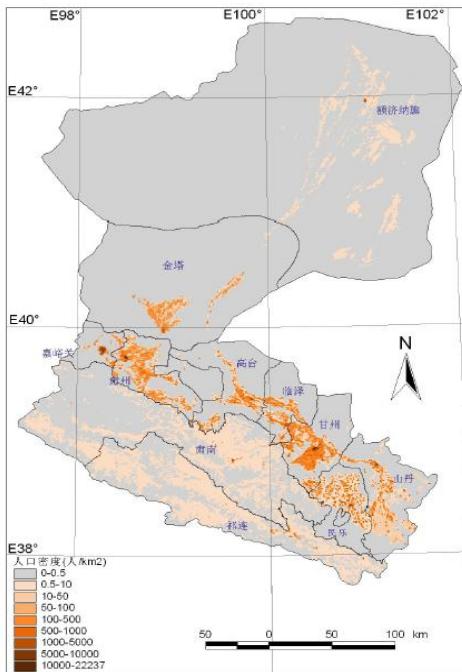


图 89 黑河流域 1KM 格网的人口空间分布

#### 精度评估：

在乡镇级别对人口空间化结果进行精度验证，并与已有数据库（GPW 1995、UNEP/GRID1995、LandScan 2002 和 cn2000pop）估计的黑河流域人口数据进行比较分析，结果均表明本研究采用的方法和模型可以获得更高精度的流域人口空间分布数据，这种针对干旱区内陆河流域所采用的人口数据空间化方案和模拟模型是可行的。

#### 黑河流域人口空间化数据（cn2000-pop）：

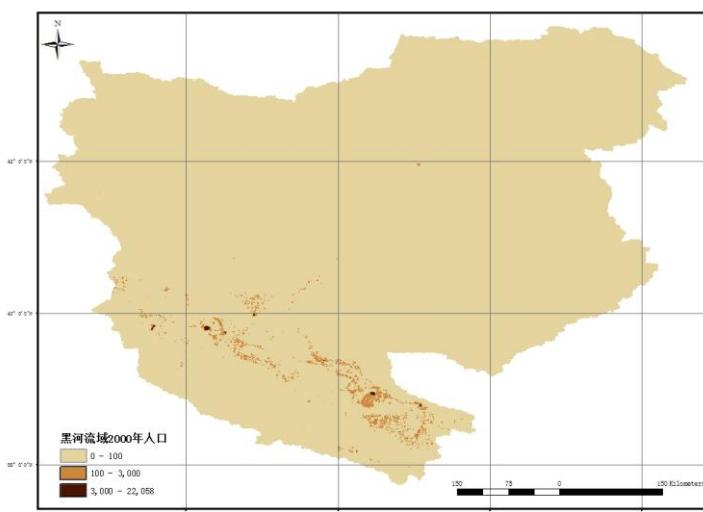


图 90 黑河流域 1km 人口网格

比例尺: 1km  
 坐标系统: WGS84  
 数据类型: 栅格数据  
 存储格式: ESRI GRID  
 覆盖范围: 新黑河流域边界  
 数据说明:  
 黑河流域 GDP 空间化数据 (cn2000-GDP) :

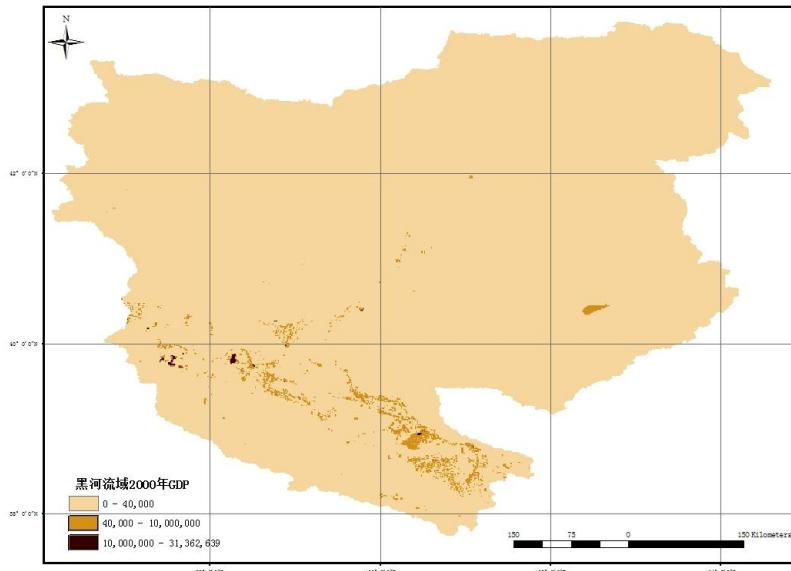


图 91 黑河流域 1kmGDP 网格

比例尺: 1km  
 坐标系统: WGS84  
 数据类型: 栅格数据  
 存储格式: ESRI GRID  
 覆盖范围: 新黑河流域边界  
 数据说明:

## 8 模型数据集 (Model Datasets)

表 78 黑河流域模型数据一览表

模型数据集				
数据名称	主要内容	比例尺/分辨率	有效时间	备注(数据源)
黑河流域辐射数据	总辐射、直接辐射、散辐射	1km 逐小时	2002 年	来自陈仁升
黑河流域气象再分析资料	2m 高度气温、2m 高度相对湿度、10m 高度风场以及降水数据集	1km 逐小时	2002 年	

SWAT 模型数据集	输入数据:DEM、河网、土壤、气象数据等			
统计降尺度高分辨率 大气驱动数据		1km 分辨率逐小时	2000 年	
黑河流域长时间序列 大气驱动数据	2m 温度、2m 比湿、压强、 10m 风场、长 短波上下行 辐射、降雨	5km 逐小时	2004-2009	潘小多

### 8.1 黑河流域 2002 年辐射数据

全流域 2002 年 1KM 逐小时辐射数据再分析资料，包括总辐射、直接辐射和散射辐；

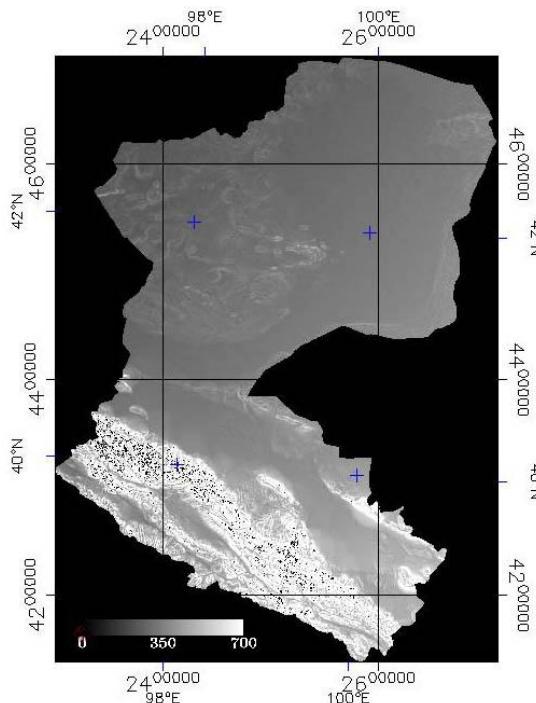


图 92 黑河流域 2002 年辐射数据

#### ■ 数据处理方法

设计了一个不考虑分波段问题的辐射传输参数化方案，首先计算晴空条件下水平各种辐射，然后将云的影响考虑进去，最后考虑不同地形条件下不同遮蔽情况下的各种短波辐射。主要基于可再生能源数据中心（RReDC）提供的原理。在应用时，根据黑河流域实际情况和资料获得情况，利用其中的大部分参数化方法，并吸收了其他一些辐射模式的参数化方法。

云对短波辐射参数化方法主要是基于 MODtran 大气辐射传输模式，该模式由最初的 Version1 发展到 Version4。该模式采用日晴空指数（日照时数/可能日照时数，或总辐射/天文总辐射）对一日内小时尺度或更小尺度的短波辐射进行以日为单位的系统调整。但是，这种方法主要在单点有实测资料的情况下，用作理论探讨或小范围的短波辐射计算。在大范

围内计算各种气体情况下的短波辐射，则需要大量的站测资料，而在本次黑河流域模型集成中，缺乏的就是站测资料，而传统意义的插值结果误差很大，无法应用。最后我们应用NCEP/NCAR再分析资料一天4次的总云量资料，进行调整。

#### ■ 误差分析

根据模型验证结果，山区总辐射计算结果误差较大，中下游计算结果相对较好，原因主要为：

总云量资料时空分辨率太低。仪器观测总辐射为瞬时值。观测仪器代表得是点上的尺度。

除了上述原因以外，还存在一些算法上的简化问题，应用资料如臭氧、可降水量、降水率资料等的时空分辨率粗等问题，所有这些问题均会影响最终计算精度，但相对较小。

#### 8.2 黑河全流域 2002 年气象再分析资料

全流域 2002 年 1KM 逐小时气温、降水再分析资料，包括 2m 高度气温、2m 高度相对湿度、10m 高度风场以及降水数据集。

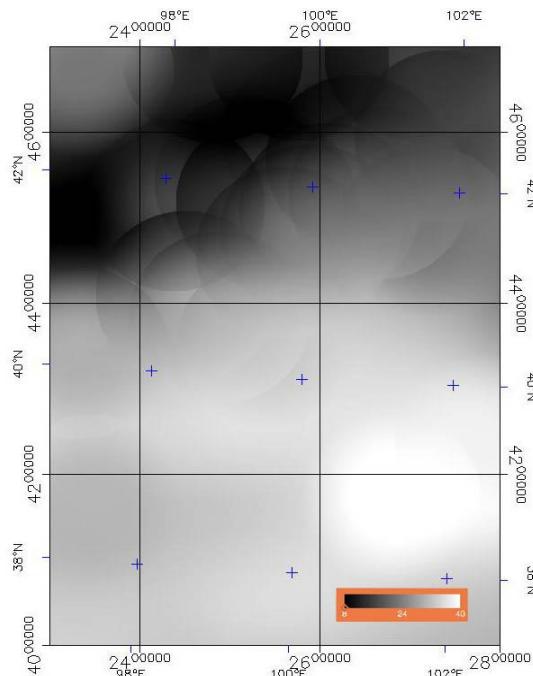


图 93 黑河全流域 2002 年气象再分析资料范围

#### ■ 数据处理方法：

##### 投影转换

由于 NCEP 再分析资料是经纬度资料，而气温资料的 downscaling 任务要求提供 Albers 投影的正方形网格资料。

##### 16 点插值

对覆盖区域 ALBERS 投影网格进行 16 点插值，得到 1kmX1km，700X500ALBERS 投影正方形网格资料。

##### 6 小时间隔资料客观分析

运用 crassman 客观分析方法，将涵盖区域内 22 个气象站每天 4 个时次观测资料信息加

入 2 所得背景场。

时间插值

3 中得到的背景场每天 4 个时次为 00、06、12 和 18 时（世界时），经过时间插值得到逐时背景场。

逐时资料客观分析

将每天 4 个时次以外的观测信息加入到逐时背景场中，得到逐时  $1\text{km} \times 1\text{km}$  分辨率数据集。

■ 精度估算：

52267、52323、52378、52436、52737 五站位置正好位于网格点上，未进行客观分析时五点背景场值与观测值之间都存在不同程度的平均绝对误差，经过客观分析后二者的平均绝对误差为 0。其余 17 站与最临近网格点值做了相关分析，结果表明加入观测客观分析极大的提高了各观测值与临近点的相关度，改进最大的是相对湿度，最高相关系数为 0.97，而未进行客观分析时为 0.76；温度场背景场加入客观分析精度进一步提高，最高为 0.998；10m 风场直接降尺度后网格点与观测值系列往往是负相关，客观分析后有了一定的改进，但是效果没有温、湿度好，最高相关系数为 0.86。

### 8.3 SWAT 模型数据集

#### 8.3.1 输入数据：

- a) 基础地形数据包括流域数字高程模型（DEM）和流域河网。DEM 格网的大小为  $50 \times 50\text{m}$ ，流域河网是从 1:10 万地形图上将水系手工数字化得到。
- b) 土壤数据：包括土壤物理、土壤化学和土壤类型空间分布资料。数字土壤图比例尺为 1:100 万，将其转为 ArcView 的 grid 格式，格网大小为  $50 \times 50\text{m}$ 。

表 79 SWAT 模型数据集土壤分类系统

CLASS	Count	Maintype	Subtype	Area%
0	1	栗钙土	典型栗钙土	11.88
22	2	风沙土	半固定风沙土	0.07
31	1	灌淤土	暗灌淤土	0.00
51	1	灰棕漠土	粘化灰棕漠土	0.07
52	1	灰棕漠土	石膏灰棕漠土	0.14
53	1	灰棕漠土	盐化灰棕漠土	0.29
55	1	灰棕漠土	龟裂状灰棕漠	0.05
61	2	灰漠土	粘化灰漠土	0.56
91	1	灰钙土	典型灰钙土	0.07
92	1	灰钙土	淡灰钙土	0.01
101	45	寒漠土	典型寒漠土	17.76
111	13	寒冻毡土（高山草甸土）	饱合寒冻毡土	47.68
121	4	寒毡土（亚高山草甸土）	饱合寒毡土	1.39
122	61	寒毡土（亚高山草甸土）	泥炭土型寒毡	6.29
131	3	寒冻钙土（高山草原土）	典型寒冻钙土	1.53
132	1	寒冻钙土（高山草原土）	石灰性寒冻钙	7.16
153	5	黑钙土	旱耕黑钙土	0.05
163	3	栗钙土	淡栗钙土	1.23

171	41	灰褐土	典型灰褐土	1.82
172	7	灰褐土	淋溶灰褐土	0.34
201	8	潜育土(沼泽土)	典型潜育土	0.52
221	1	灌淤潮土	淡灌淤潮土	0.02
10000	40	其它	冰川雪被	0.63
10003	1	其它	沙漠	0.42

c) 气象数据:

- (1) 气温: 日最高气温, 日最低气温, 风速, 相对湿度的数据来源于流域内部和周边地区祁连、山丹、托勒、野牛沟、张掖五个气象站的逐日观测资料, 时段为1999~2001年。
  - (2) 降水: 雨量数据来源于流域内部和周边地区俄博(1990~1996)、肃南(1990~2000)、祁连(1990~2000)、莺落峡(1990~2000)、札马什克(1990~2000)5个水文站以及山丹(1999~2001)、托勒(1999~2001)、野牛沟(1999~2001)、张掖(1999~2001)、祁连县(1999~2001)4个气象站的逐日观测资料。
  - (3) 风速、相对湿度: 风速、相对湿度来源于山丹、托勒、野牛沟、张掖、祁连县5个气象站的逐日观测资料。时段为1999~2001。
  - (4) 太阳辐射: 太阳辐射没有相应的观测数据, 由模型模拟产生。
- d) 土地利用/地面覆盖: 1995年土地利用数据, 比例尺为1:10万。将其转为ArcView的grid格式, 格网大小为50×50m。

表 80 SWAT模型数据集土地利用分类系统

Code	Landuse type	Area%	Code	Landuse type	Area%
21	有林地	6.31	52	农村居民点	0.06
22	灌木林地	12.16	53	公交用地	0.01
23	疏林地	2.48	61	沙地	0.35
24	其它林地	0.02	62	戈壁	0.12
31	高覆盖草地	20.49	64	沼泽	5.71
32	中覆盖草地	15.00	65	裸地	0.36
33	低覆盖草地	11.88	66	裸岩、石砾	6.79
41	河渠	0.05	67	寒漠	13.07
43	水库、坑塘	0.00	111	山区水田	0.01
44	冰川、积雪	3.35	121	山区旱地	0.11
46	河滩地	1.48	122	丘陵旱地	0.01
51	城镇用地	0.01	123	平原旱地	0.15

8.4 2000年度1km分辨率逐小时的统计降尺度高分辨率大气驱动数据

批注 [yynian18]: 是否为高艳红的数据,

8.5 黑河流域长时间序列高时空分辨率的大气驱动数据



时空分辨率：5 公里逐小时

有效时间：2004-2009 年

坐标系统：lambert 投影

PROJECTION LAMBERT

UNITS MEETS

PARAMETERS

45 10 00 /\* 1st standard parallel

0 50 00 /\* 2nd standard parallel

100 00 00 /\* Central meridian

0 0 0 /\* Latitude of projection 抽 origin

0.0 /\* False easting

0.0 /\* False northing

数据类型：栅格数据

存储格式：文本文件

覆盖范围：覆盖了原有黑河流域边界 (97°24'~102°10' E, 37°41'~42°42' N)

主要变量：2m 温度、2m 比湿、压强、10m 风场、长短波上下行辐射、降雨。

**数据说明:** 每小时 5 公里数据, 运行 WRF 的 two-way nesting 两层嵌套

## 附录:

### 一、地图投影

#### 1.1 坐标系

##### 地理坐标系 (Geographic coordinate system)

###### ■ WGS-84 坐标系

地心坐标系, 坐标原点为地球质心, 其椭球为 WGS-84 椭球, 参数为  $a = 6378137 \pm 2(\text{m})$ ,  $f = 1/298.257223563$ )

##### 投影坐标系 (Projection coordinate system)

###### ■ 西安 80 坐标系

1980 年国家大地坐标系采用地球椭球体基本参数为 1975 年国际大地测量与地球物理联合会第十六届大会推荐的数据。基准面采用青岛大港验潮站 1952-1979 年确定的黄海平均海平面 (即 1985 年国家高程基准)

###### ■ 北京 54 坐标系

参心大地坐标系, 以克拉索夫斯基椭球为基础, 经过局部平差后产生的坐标系。[11]

###### ■ 2000 中国坐标系 (2000 国家大地坐标系, China Geodetic Coordinate System 2000) [12]

地心坐标系, 坐标原点为地球质心, 其主要的地球椭球参数数值为:

长半轴  $a = 6378137\text{m}$

扁率  $f = 1/298.257222101$

地心引力常数  $GM = 3.986004418 \times 10^{14}\text{m}^3\text{s}^{-2}$

自转角速度  $\omega = 7.292115 \times 10^{-5}\text{rad s}^{-1}$

#### 1.2 地图投影

###### ■ Albers 投影参数

Projection ALBERS

Zunits NO

Units METERS

Spheroid KRASOVSKY

```
Xshift 0.0000000000  
Yshift 0.0000000000  
Parameters  
25 0 0.000 /* 1st standard parallel  
47 0 0.000 /* 2nd standard parallel  
105 0 0.000 /* central meridian  
0 0 0.000 /* latitude of projection's origin  
0.00000 /* false easting (meters)  
0.00000 /* false northing (meters)
```

#### ■ UTM 投影参数(Universal Transverse Mercator, 通用横轴墨托投影)

等角横轴割圆柱投影  
投影名称: TRANSVERSE

地图单位: METERS

椭球体: KRAsovsky

投影参数:

```
1.00000 /*中央经线比例因子  
99 0 0.000 /* 中央经线  
0 0 0.000 /* 投影起始纬线  
500000.00000 /* 假东 (单位米)  
0.00000 /* 假北 (单位米) ;
```

#### ■ 高斯-克吕格投影 (Gauss-Kruger)

等角横切圆柱投影

投影名称: TRANSVERSE

地图单位: METERS

椭球体: KRAsovsky

投影参数:

```
1. 00000 /*中央经线比例因子  
99 0 0.000 /* 中央经线  
0 0 0.000 /* 投影起始纬线  
500000.00000 /* 假东 (单位米)  
0.00000 /* 假北 (单位米) ;
```

参考文献:

1. 吴立宗, 邹., 程国栋, 李新, 肖洪浪, 年雁云, 黑河流域范围的重新界定. 2010.
2. 李新, 程国栋, 吴立宗, 数字黑河的思考与实践 I—为流域科学服务的数字流域 地球科学进展, 2010.
3. 高前兆 and 李福兴, 黑河流域水资源合理开发利用. 1990, 兰州: 甘肃科学技术出版社.
4. 高前兆 and 李福兴, 黑河流域水景观图. 1988, 西安: 西安地图出版社.
5. 程国栋, 黑河流域水、生态、经济系统综合管理研究. 2009: 科学出版社. 581.
6. 程国栋, 王., 黑河流域生态环境现状调查与质量评价, in 中国科学院兰州冰川冻土研究所. 1998: 兰州.
7. 中华人民共和国水利部, 黑河流域近期治理规划. 2002, 北京: 中国水利水电出版社. 85.
8. 贾仰文, et al., 分布式流域水文模型原理与实践. 2005, 北京: 中国水利水电出版社. 283.
9. 中国地图出版社, 中华人民共和国行政区划图集. 2005.
10. 卢玲, 中国西部地区净初级生产力及碳循环研究, in 中国科学院研究生院. 2003.
11. 朱华统, 常用大地坐标系及其变换. 1990, 北京: 解放军出版社.
12. 国家测绘局, 启用 2000 国家大地坐标系实施方案