

重庆市轨道交通四号线一期土建六标



项目管理策划书

编制：_____

复核：_____

审核：_____

编制单位：重庆市轨道交通四号线一期土建六标项目部

编制日期： 2014 年 11 月 15 日

项目管理策划书

1. 项目概况

1.1 工程概况

重庆市轨道交通四号线一期工程线路起自渝北区，沿红锦大道北行，下穿锦绣山庄后沿泰山大道东行，至泰山大道与衡水路交叉口后沿东北向斜插入火车北站北广场地区，之后线路继续东行至五桂立交，再沿海尔路东行至设计终点，全长约 18.105km，地下段长约 12.87km，高架段长约 5.235km。全线设 9 座车站，其中地下站 5 座，高架站 2 座，地面站 2 座。线路分别与轨道交通三号线、环线、十号线、九号线、十一号线形成换乘，换乘站 6 座，设唐家沱车辆段 1 座。线路经过了渝北区、江北区两个行政区，串连了新牌坊地区（市级商圈），火车北站综合交通枢纽，两路寸滩保税港区以及唐家沱组团，有利于快捷、高效地吸引、疏散地面客流。

其中本标段主要施工任务为黑石子站（不含）～唐栋桥站（含）区间施工任务。

标段区间起点里程 K23+839.775，终点里程 K26+090.352，长 2.25km，区间包含暗挖段、明挖段、路基段及高架桥段。其中施工车站为唐栋桥站。

1.2 工程位置

中铁四局重庆市轨道交通四号线一期土建六标标段位于重庆市江北区铁山坪街道太平冲村，沿海尔路布置，唐栋桥车站位于太平冲村委会正前方约 100m 处，其中标段起讫里程为：K23+839.775～K26+253.802，线路全长 2.414km。



图 1-2 工程位置示意图

1.3 设计概况

(1) 区间隧道

区间隧道断面主要为单洞双线暗挖断面，隧道衬砌结构按新奥法原理设计，采用复合式衬砌结构，钻爆法施工。

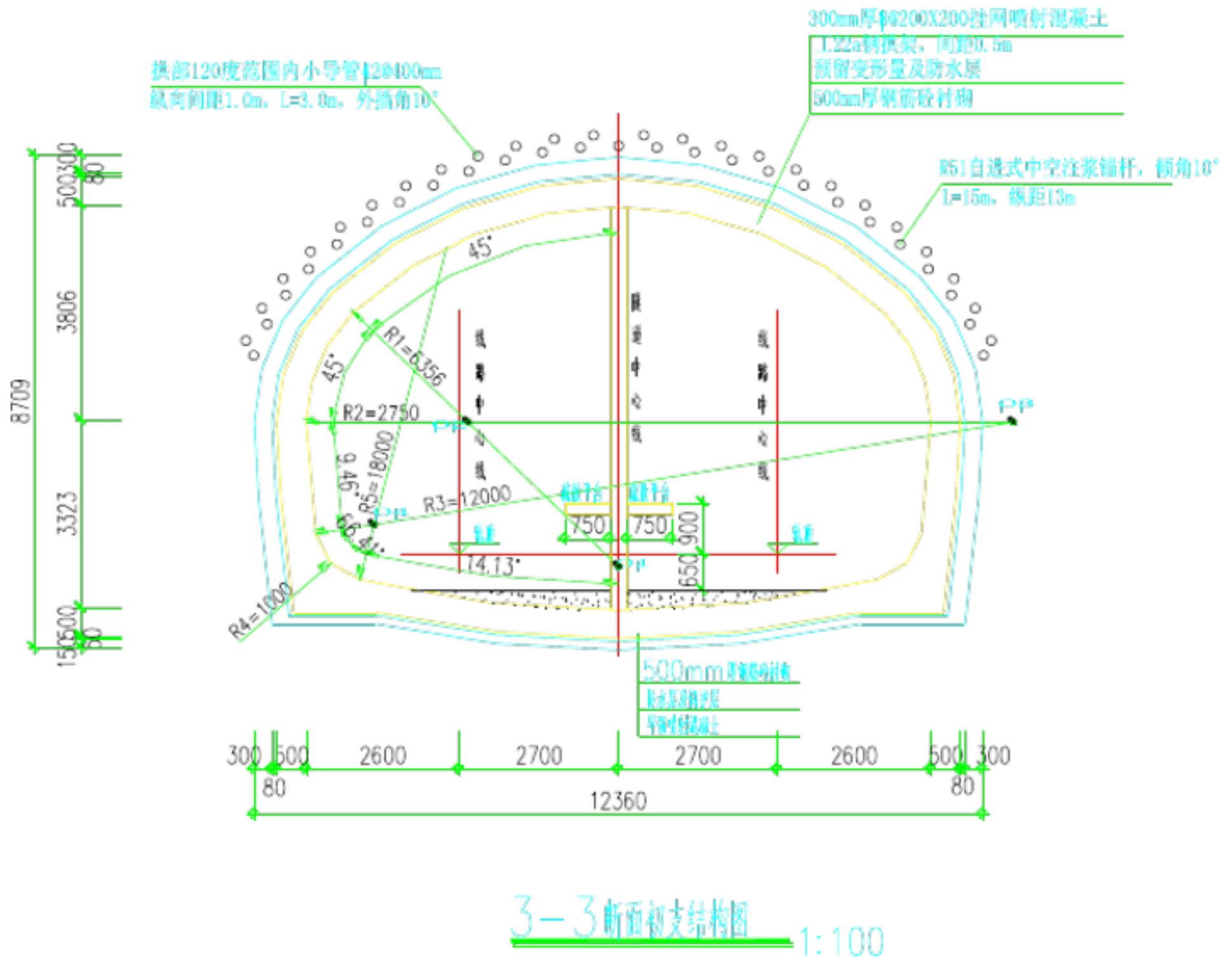


图 1-3 暗挖区间典型断面图

(2) 区间高架桥

高架桥段主要路段位于市主干道、高速公路及施工区，宏观地貌为构造剥蚀丘陵区，上部结构标准梁主要采用双线及单线预应力混凝土简支箱梁，移动模架法、满堂支架法现浇施工；标准桥墩采用独柱 Y 形墩，墩截面为矩形，墩高范围为 1m~ 25.3m。基础为群桩基础，标准墩桩基础选用 1.2m 或 1.5m 钻孔灌注桩。



图 1-4 移动模架施工示意图

(3) 唐栋桥车站

唐栋桥站为轨道交通四号线与轨道交通十一号线（规划中）换乘车站，路侧高架岛式车站，中心里程为 k26+172.102，总长约 163.5 m，总宽 24.8m。车站位于海尔路北侧，为 5 层四柱现浇框架结构。车站局部有地下室，放消防水池和变电所。地面层及地上二层为商业预留层，地上三层为站厅层，地上四层为站台下层，地上五层为站台层。设置出入口天桥上跨海尔路，天桥全宽 6.0m，梁高 1.0m，跨度为 27.9+20m。

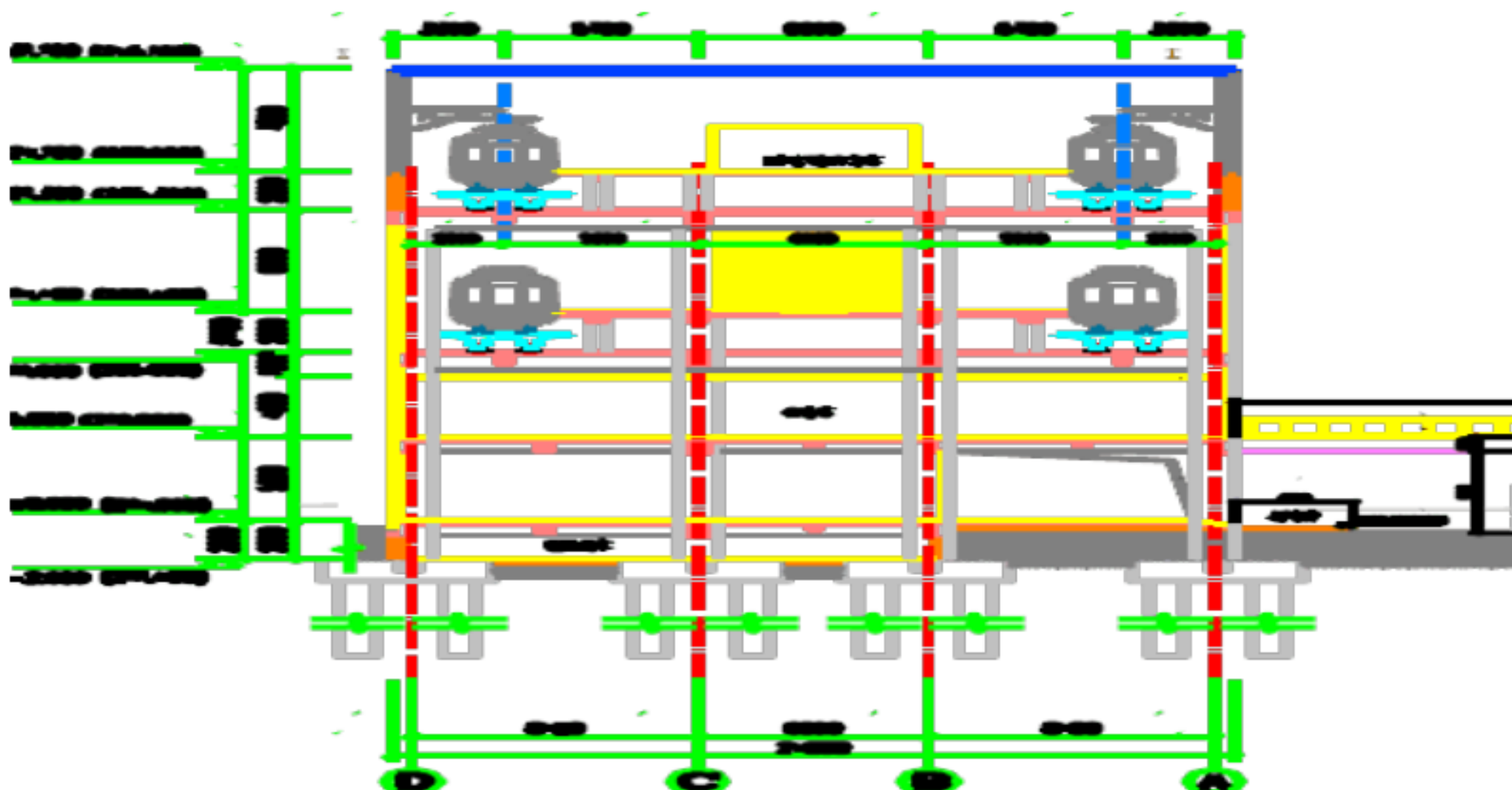


图 1-5 唐栋桥车站结构示意图

1.4 主要工程量

表 1-6 主要工程数量表

序号	工 程 项 目	单位	数量
一	黑石子站 - 唐栋桥站暗挖区间		
1	土石方	m ³	89391.6
2	初期支护	m ³	8233.2
3	衬砌	m ³	16811.4
4	工字钢拱架	t	523.2
5	钢筋	t	2051.7
6	锚杆	m	61725.6
7	防水卷材	m ²	61505
二	黑石子站 - 唐栋桥站高架区间		
1	支架现浇	m	932.3
2	移动模架现浇	m	709
三	唐栋桥车站		
1	土石方	m ³	24428
2	基础	m ³	3134.51
3	墩台身	m ³	3683
4	钢筋砼结构	m ³	12506
5	钢罩棚（含装饰）	站	1
6	站内装饰	m ²	14830
7	外立面装饰	站	1
8	导向、路引系统	处	1
9	站内设施（座椅、局部绿化等）	处	1
10	站前广场	m ²	11000
11	车站动力照明	站	1
12	通风、空调	公里	0.217
13	车站给排水与消防系统	公里	0.217
14	市政管网接驳	处	6

15	接地	站	1
----	----	---	---

1.5 沿线自然环境

(1) 地形地貌

线线路主要路段位于市主干道、高速公路及施工区，宏观地貌为构造剥蚀丘陵区。原始地貌的发育严格受构造和岩性控制，构造线与山脊线一致，背斜区成条状高地；背斜轴部的坚硬砂岩常形成单面山或台地。

(2) 地层岩性

沿线出露的地层主要有第四系全新统人工填土层 (Q4ml)、残坡积层 (Q4el+dl)，下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组 (J2s)、新田沟组 (J2x) 岩层；侏罗系中下统自流井组岩层及侏罗系下统珍珠冲组岩层。

(3) 地质构造

本工程所在区域位于川东南弧形地带，华蓥山帚状褶皱束东南部的次一级构造，构造骨架形成于燕山期晚期褶皱运动。轨道线路主要穿越重庆弧形褶皱束复式向斜之龙王洞背斜、重庆向斜。由于重庆复式向斜呈北东走向，构造形态向北逐渐收敛向南撒开，因而向斜、背斜两翼宽缓，受应力作用相对微弱，沿线未发现断层通过。节理（裂隙）发生与构造运动密切相关，以构造节理、层面为主，节理走向 NEE~SWW 和走向 NW~S 两组较发育，多呈密闭型，部分为微张型，少有充填物。

(4) 水文地质特征

沿线主要位于构造剥蚀丘陵地貌上，第四系覆盖层一般厚度较小，沟谷地段覆盖层厚度较大；基岩为砂岩和泥岩互层的陆相碎屑岩，含水微弱。地下水的富水性受地形地貌、岩性及裂隙发育程度控制，主要为大气降水、地面池塘水体渗漏及城市地下排水管线渗漏补给。根据沿线地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，沿线地下水可划分为第四系松散层孔隙水和基岩裂隙水。

不连续分布在人工填土层及残坡积层中，多为局部性上层滞水，水量较小，动态幅度大，水质成分由含水介质的性质决定，主要由大气降水补给。根据勘察，勘察期间地下水水位不统一，无直接水力联系。根据本次水样水质分析成果并结合沿线相邻场地勘察成果：残积、坡积层中的地下水，水质较好，化学成分属 $\text{HCO}_3\text{-Ca Na}$ 型，矿化度低，对混凝土具有微腐蚀性。人工填土层中地下水，化学成分较复杂，与堆填物成分相关，一般对混凝土具有微腐蚀性。

(5) 气象特征

重庆市属亚热带气候，温暖湿润，雨量充沛，具有春早夏长、秋雨延绵，冬暖多雾、夏

季炎热的特点，多年平均气温 18.3℃，极端最高气温 43℃，极端最低气温 -1.8℃，多年平均降雨量 1082.6mm，雨量主要集中在 5~9 月，年平均风速 1.3m/s，最大风速 26.7m/s，多年平均相对湿度 79%。

（6）本标段综合地质评价

项目位于海尔路西侧，两侧正处于商业规划建设中，征地拆迁基本完成，施工中对居民生活环境影响不大。洞口、浅埋地段、隧道洞身可能穿过或通过的严重风化层、堆积层、台地、滑坡、沟谷、断层、褶皱、破碎带、岩溶地区、黄土层、盐地层、泥石流、含煤地层及有害气体、瓦斯地带；隧道穿越地带无存在重风化层、堆积层、台地、滑坡、断层、褶皱、破碎带、岩溶地区、黄土层、盐地层、泥石流、含煤地层及有害气体、瓦斯地带。

1.6 施工条件

（1）现场地形地貌

项目位于海尔路西侧，两侧正处于工业规划建设中，征地拆迁基本完成，施工中对居民生活环境影响不大。洞口、浅埋地段、隧道洞身可能穿过或通过的严重风化层、堆积层、台地、滑坡、沟谷、断层、褶皱、破碎带、岩溶地区、黄土层、盐地层、泥石流、含煤地层及有害气体、瓦斯地带；隧道穿越地带无存在重风化层、堆积层、台地、滑坡、断层、褶皱、破碎带、岩溶地区、黄土层、盐地层、泥石流、含煤地层及有害气体、瓦斯地带。

（2）周边交通条件

江北区交通便利，飞机、铁路、高速公路等四通八达，且依托长江，形成海陆空全方位交通体系。

紧邻重庆市江北国际机场，距工地约 19.2km。

铁路四通八达，距最近的火车站为重庆市龙头寺火车站，距工地 8.1km。

高速公路四通八达，紧邻渝宜、包茂、重庆内环快速等高速公路。

重庆市首个内陆地区保税港——寸滩保税港位于渝北区，距工地 4.6km。

工地位于海尔路沿线。海尔路为重庆江北区政府、火车北站通往寸滩、唐家沱的主干道，道路宽 32m，其中车行道宽 24m，双幅 6 车道；人行道宽 7m。

（3）电、水、通信条件

施工用电

本标段接线点共计三处。第一处设置在区间隧道出口 K24+700 处，附近有一条 10KV 电力线（黑油线），区间隧道施工用电可由 10KV 黑油线电力杆处接至施工场地，在隧道出口处安装一台 1000kVA 变压器；第二处设置在高架墩 C13~C14 靠近海尔路人行道位置，附近有 10KV 高压线，在此设置一台 400KV 变压器；第三处在区间高架墩 C27~C28 之间设置，在海

尔路对面或就近有 10KV电力线（黑污线），在此设置一台 630kVA 变压器，以满足施工需求，配电线采用铜线导线，最大截面为 120 mm^2 。

生产用水

现场用水主要由工程用水、机械用水。

区间隧道口设置生活房屋，现场用水由工程用水、机械用水、工地生活用水、生活区生活用水。

本标段沿海尔路走向，海尔路现有给水管能满足施工用水要求。在本标段设置四处给水接入点：第一处位于区间隧道口位置，主要供应暗挖隧道、明挖隧道、路基及 C1~ C5 高架桥墩使用；第二处位于海尔路下方中钢立交位置，主要供应 C6~ C20 高架桥墩使用；第三处位于区间高架 C24 墩位置，主要供应 C21~ C34 高架桥墩使用；第四处位于唐栋桥车站中部位置，主要供应唐栋车站使用。

生活用水

在本段拟建线路旁边均有重庆市自来水公司的水管路通过，接口比较方便，计划安装 50mm 闸阀及管路接入，各个支路使用 15-20mm 的 PVC 管至食堂、卫生间、洗澡间等所有的水管埋入地下以保持场地的美观。

通信

项目部与各项作业队及各施工单位主要负责人均配备手机。项目驻地和作业队驻地均接入中国电信的程控电话；项目部接入中国电信 10 兆网络。项目位于重庆市城区，各类信息能通过电邮、邮件、快递等方式快速送达。

1.7 地方材料情况

本标段混凝土使用商品混凝土，唐栋桥车站 2km 内有 5 家搅拌站，20km 内有搅拌站数家，混凝土供应充足，钢筋、水泥砂石料等因交通便利且处在重庆市，材料供应充足。

1.8 业主、监理、设计、施工单位情况

重庆市轨道交通四号线为 BT 投融资建设项目，采用投资—建设—回报方式；建设采用设计施工总承包模式，重庆轨道公司全过程监管。

（1）业主单位

名称：重庆市轨道交通（集团）有限公司

主要人员及联系电话：

业主代表 --- 秦超 15998982969

（2）BT 建设单位

名称：重庆北车建设工程有限公司

主要人员及联系电话：

建管部部长 --- 曹树森 18634267288

(3) 设计单位

设计单位名称：北京城建院

主要人员及联系电话：

总体院设计总体 --- 李斌 18602326611

地下结构设计总体 --- 程小虎 15910990414

高架桥设计总体 --- 张宏杰 13701251045

(4) 监理单位

名称：西安铁一院工程咨询监理有限责任公司

主要人员及联系电话：

总监：甄鑫 13771152566

副总监：张世军 18623501602

分部总监：何志红 13677657017

1.9 合同环境

(1) 合同价以及价款水平分析

本工程由重庆北车 BT 总承包，合同价款由工程费、风险包干及其他费、据实结算费、BT 管理费、投融资费等组成。其中工程费基数包括本工程范围内建筑安装工程费（含 TBM 改造费）、设备及工器具购置费（须国家发改委审批招标的车辆、电牵、信号的购置、安装除外），以经政府行政主管部门批复的初步设计概算对应 BT 范围内的建筑安装工程费、设备及工器具购置费为准。工程费按固定的初步设计概算下浮比例计算，包干使用，不因设计优化而调整。

初步设计概算下浮比例为 10%，当地资源调查价与概算价格相当，目前初步设计图纸不全，概算尚未封口，概算编制期材料价格由轨道公司与重庆北车双方确认后再行使用，确保了材料价格不会偏离现场实际。

(2) 合同类型

属于总价承包合同，风险包干使用。风险包干及其他费包括了乙方履行建设 - 移交义务所应承担的一切明示或暗示风险的所有费用，包括但不限于协调费、招标费、研究试验费、一定范围内的赶工及窝工所引起的费用、合同约定不予调整价款的工程调差及变更费等合同价款中除工程费、投融资费、据实结算费、BT 管理费以外的所有费用。风险包干及其他费包干使用，在合同执行过程中不予调整。

(3) 合同价款调整条款

在建设期内，重庆市建设工程造价总站主办的《重庆工程造价信息》公布的钢材、水泥、商品混凝土、轨料、电缆、接触网（轨）、燃料信息价算术平均值与编制概算采用的信息价相比，若涨跌幅度在 $\pm 5\%$ 以内（含 $\pm 5\%$ ），则不调整价差；若涨跌幅度超过 $\pm 5\%$ ，则对超出部分进行调整。

甲方对建设标准、建设规模和工程范围进行调整，造成工程费用的增减据实结算。

初步设计批准后，除建设标准、建设规模和工程范围变化外，单项费用增加在 200 万元以上的工程变更，由甲方对超过 200 万元以上部分据实结算；200 万部分纳入第 4000 万中累计。

初步设计批准后，除建设标准、建设规模和工程范围变化外，单项费用增加在 200 万元以下（含 200 万）的单项工程变更累计总额超过 4000 万元时（含第 4000 万部分工程变更中的 200 万累计总额），超过部分由甲方负责据实结算。

(4) 合同对承包商行为的限制条款

人员资质与申报的标段工程应匹配。

项目经理和总工程师必须具有高级工程师以上技术职称，10 年以上工程管理经验；其中至少一人具备城市轨道交通工程或铁路工程管理经验，担任过城市轨道交通或铁路工程建设项目的管理职务（包括项目经理、项目副经理、项目总工、总监等）。

各标段项目经理须具有国家注册一级建造师执业资格，不得是外聘、返聘或退休人员。

各标段项目专职安全生产管理人员的配置应符合住建部《建筑施工企业安全生产管理机构设置及专职安全生产管理人员配备办法》规定。

本合同工程的融资建设必须由乙方完成，乙方不得非法将本合同转包或以其他方式转让给他人。如有违反，甲方有权要求解除合同，并追究乙方的违约责任。

本工程所有设备和材料由乙方（重庆北车）采购。项目所有主要材料由重庆北车贸易供应。

(5) 有关承诺

乙方向甲方承诺按照合同约定进行融资、建设、验收移交，在质量保修期内承担工程质量保修责任，并履行本合同所约定的全部义务。

(6) 投标阶段设计文件的深度

初步设计图纸不稳定，方案仍有变化，目前尚未最终确定，已施工的唐栋桥车站基础部分施工图纸与初步设计不一致，桩长增加及桩数减少；其余均未下发正式施工图。

(7) 其他标段承包商情况

本工程由重庆北车 BT 总承包，承建其他标段施工任务的单位均为二级施工承包单位。

2. 管理目标和要求

2.1 质量目标

满足地铁及国家有关施工质量验收规范要求，并一次性验收合格。

2.2 安全目标

施工过程中无重大安全责任事故和施工管线破坏事故； 杜绝人身伤亡事故； 无等级火警事故； 无行车安全事故和道路交通中断责任事故； 无机械设备违章操作事故； 创建安全文明工地。

2.3 工期目标

确保本项目在 654 日历天内完工，计划于 2014 年 9 月 5 日开工，2016 年 6 月 20 日竣工；2016 年 5 月 20 日前完成土建主体结构。

2.4 环保目标

满足重庆市及业主的有关环保方面的要求。

2.5 文明施工目标

满足重庆市及业主的有关规定，确保本工程达到重庆市文明工地标准。

2.6 职业健康目标

注重职工的职业健康， 保证文明施工， 保障劳动保护， 杜绝职业病发生； 加强卫生监控， 确保无大的疫情，无传染病流行。

2.7 节能减排管理目标

完成集团公司下达的节能减排目标任务。

2.8 经营目标

通过内部成本测算， 对制造成本、 现场管理费进行量化明确后， 以目标责任书形式约定的具体目标利润。

2.9 信用评价目标

依据铁道部信用评价办法和其他工程相关信用评价办法以及集团公司、 各子分公司整体目标要求，制订信用评价名次目标。

2.10 节科技创新及人才培养目标

通过集中学习、 召开方案讨论及到现场实地讲解等方案对技术人员进行业务培训， 提高技术水平。通过本项目的摸索，培养一批能了解城市地铁施工、了解 BT 项目的管理、技术人员。

3. 产品清单、管理责任矩阵

3.1 产品清单

产品清单见表 3-1。

表 3-1 产品清单

工程项目及费用名称	单位	数量	概算单价 (元)	合同金额 (元) (下浮后)
黑石子站~唐栋桥站暗挖区间				
土石方	m3	102746		
初期支护	m3	10168		
衬砌	m3	16974		
工字钢拱架	t	558.42		
钢筋	t	1606.38		
锚杆	m	63140		
防水卷材	m2	35178		
黑石子站~唐栋桥站明挖区间				
土石方	m3	4015		
混凝土	m3	856.8		
钢筋	t	154.224		
黑石子站~唐栋桥站高架段				
(一) 唐栋桥车站端头 入高架区间	双延米	23		
土石方	m3	1354		
基础	m3	165		
墩台身	m3	399		
混凝土结构	m3	1810		
(二) 装饰	m2	2189.6		
(二) 黑石子~唐栋桥 高架区间	双延米	1010.28		
高架区间	m2	15322.54		
?下部结构	m2	15322.54		
?上部结构	m2	15322.54		
?附属工程	m2	15322.54		
(三) 监测	正线公里	1.01		
唐栋桥站	m2	14830		
一、车站主体	m2	14259		
(一) 桥梁结构	m2	14259		
1. 土石方	m2	24352		
2. 基础	m2	3054		
3. 墩台身	m2	3683		
(二) 主体结构	m2	14259		
1. 钢筋砼结构	m2	11935		

2. 钢罩棚（含装饰）	站	1		
（三）建筑装饰	m2	14259		
1. 站内装饰	m2	14259		
2. 外立面装饰	站	1		
二、天桥（1 个）	m2	571		
1. 天桥 - 土石方	m3	76		
2. 天桥 - 基础	m3	80.51		
3. 天桥 - 上部结构	m2	571.00		
4. 天桥 - 雨篷（含装饰）	m2	571.00		
5. 天桥 - 装饰	m2	571.00		
三、车站风险源工程	座	1.00		
四、施工监控量测（含第三方监测）	座	1.00		

3.2 管理责任矩阵

本项目管理责任矩阵见表 3-2.

序号	工作职能	工作事项	项目管理委员会	项目经理	项目书记	总工程师	副经理	总经济师	总会计师	安全总监	工程技术部	物机部	安质部	工经部	财务部	试验室	综合办公室
1	项目前期控制	项目调查		?													
		项目管理策划		?													
		实时性施工组织设计		?													
		项目二次经营策划		?													
		项目分包策划		?													
		项目后评价		?													
2	施工技术管理	图纸管理				?											
		规范标准管理				?											
		测量管理				?											
		量测管理				?											

序号	工作职能	工作事项	项目管理委员会	项目经理	项目书记	总工程师	副经理	总经济师	总会计师	安全总监	工程技术部	物机部	安质部	工经部	财务部	试验室	综合办公室
		地质预报管理				?											
		施工技术方 案管理				?											
		临时用电技 术方案管理				?											
		技术交底管 理				?											
		设计变更管 理				?											
		工程质量检 验管理				?											
		工程资料管 理				?											
		施工日志管 理				?											
		竣工文件管 理				?											
		施工技术总 结管理				?											
		生产、生活基 地建设技术 管理				?											
3	施工 生产 组织 实施	实施性施工 组织设计管 理		?													
		施工计划管 理					?										
		征地拆迁管 理					?										
		工程调度系 统管理					?										
		施工生产记 录管理					?										

序号	工作职能	工作事项	项目管理委员会	项目经理	项目书记	总工程师	副经理	总经济师	总会计师	安全总监	工程技术部	物机部	安质部	工经部	财务部	试验室	综合办公室
		工程量收方管理					?										
		施工生产（含隐患、不合格品整改）组织实施管理					?										
		成品、半成品保护管理					?										
		施工技术交底组织实施管理					?										
		施工现场安全、质量、成本管理					?										
		文明施工管理					?										
		分包队伍使用管理					?										
		场地内运输管理					?										
		生产施工机械设备使用管理					?										
4	生产加工、技术服务管理	混凝土拌合站、预制生产现场管理					?										
		实验室、超前地质预报、监控量测、通风、科研等技术管理服务管理					?										
		机加工生产现场管理					?										
		砂石料生产管理					?										

序号	工作职能	工作事项	项目管理委员会	项目经理	项目书记	总工程师	副经理	总经济师	总会计师	安全总监	工程技术部	物机部	安质部	工经部	财务部	试验室	综合办公室
5	物资成本控制	物资市场调查管理		?				?									
		物资管理策划		?													
		物资采购计划管理		?													
		物资采购管理		?				?									
		物资采购合同管理		?				?									
		物资供方管理		?				?									
		物资成本核算管理		?				?									
		物资调差管理		?													
6	物资储存管理	物资库存管理					?										
		物资保管（库房和现场）管理					?										
		物资标识（库房和现场）管理					?										
		物资核销管理		?			?										
		废旧物资管理		?				?									
		物资安全质量环境隐患整改管理					?										
7	物资收发	物资验收管理					?										

序号	工作职能	工作事项	项目管理委员会	项目经理	项目书记	总工程师	副经理	总经济师	总会计师	安全总监	工程技术部	物机部	安质部	工经部	财务部	试验室	综合办公室
	管理	物资入库管理					?										
		物资出库管理					?										
		物资调剂管理					?										
		油料管理					?										
8	机械设备成本控制	机械设备市场调查		?				?									
		机械设备管理策划		?				?									
		机械设备计划管理					?										
		机械设备采购管理		?													
		机械设备租赁管理		?													
		机械设备采购或租赁合同管理		?				?									
		机械设备供方管理		?				?									
		机械设备成本核算管理		?				?									
9	机械设备现场管理	机械设备进场管理					?										
		机械设备退场管理					?										
		机械设备日常管理					?										
		机械设备维修管理					?										

序号	工作职能	工作事项	项目管理委员会	项目经理	项目书记	总工程师	副经理	总经济师	总会计师	安全总监	工程技术部	物机部	安质部	工经部	财务部	试验室	综合办公室
		机械设备维护管理					?										
		机械设备安全环境隐患整改管理					?										
		设备事故调查					?										
		油料管理					?										
10	机械 设备 修 护、 维修 管理	机械设备维护、维修机构					?										
		运行管理															
		机械设备配件管理					?										
11	安全 质量 环境 监督	安全质量环境法律法规								?							
		安全质量环境形势评估		?													
		安全质量环境监督策划								?							
		安全质量环境监督计划								?							
		安全质量环境巡查管理		?													
		旁站管理				?											
		安全质量环境考核评价								?							
		安全质量环境监督处罚								?							
		安全质量环境事故调查								?							

管理

序号	工作职能	工作事项	项目管理委员会	项目经理	项目书记	总工程师	副经理	总经济师	总会计师	安全总监	工程技术部	物机部	安质部	工经部	财务部	试验室	综合办公室
12	应急处理管理体系	安全事故应急处理管理		?													
		质量事故应急处理管理		?													
		环境事故应急处理管理		?													
		自然灾害应急处理管理		?													
13	合同管理	合同履约监督管理		?				?									
		合同变更、解除或终止管理		?				?									
		合同索赔管理		?				?									
		合同结算管理（主合同及分包合同）		?				?									
		合同签订管理		?				?									
		合同交底		?				?									
		合同类法律纠纷（非人事类）管理		?				?									
14	工程预算管理	施工责任成本预算编制管理		?				?									
		施工责任成本预算调整管理		?				?									
		施工责任成本预算监督考核管理		?				?									

序号	工作职能	工作事项	项目管理委员会	项目经理	项目书记	总工程师	副经理	总经济师	总会计师	安全总监	工程技术部	物机部	安质部	工经部	财务部	试验室	综合办公室
15	分包管理	分包队伍选择管理		?				?									
		分包合同管理		?				?									
		分包队伍评价管理		?				?									
		分包队伍退场管理		?				?									
16	验工计划管理	工程量计价管理		?				?									
		合同结算管理		?				?									
17	成本控制	合同限额采购管理		?				?									
		合同成本控制流程		?				?									
		工程经济分析管理		?													
		施工责任成本预算监督考核管理		?				?									
18	项目预算	项目财务预算管理		?													
19	财务管理	财务报表编制		?					?								
		资金计划管理		?													
		现金上交		?													
		资金支付管理		?													
		税务管理		?					?								

序号	工作职能	工作事项	项目管理委员会	项目经理	项目书记	总工程师	副经理	总经济师	总会计师	安全总监	工程技术部	物机部	安质部	工经部	财务部	试验室	综合办公室
		保险管理		?					?								
		债权债务管理		?													
		现金管理		?					?								
		备用金管理		?					?								
		工资发放		?					?								
		劳务工工资发放		?					?								
		报销管理		?					?								
		固定资产管理		?													
20	经济活动分析	项目经济活动分析管理		?													
21	实验室管理	实验室建设管理				?											
22	计量管理	计量设备管理				?											
23	试验管理	配合比管理				?											
		试验检测管理				?											
24	行政管理	文件管理			?												
		印章管理		?													
		会议管理		?													

序号	工作职能	工作事项	项目管理委员会	项目经理	项目书记	总工程师	副经理	总经济师	总会计师	安全总监	工程技术部	物机部	安质部	工经部	财务部	试验室	综合办公室
		施工生产综合大检查		?													
25	人力资源管理	人事管理		?													
		劳资管理		?													
		绩效考核评价管理		?													
		劳务工管理			?												
		教育培训管理			?												
26	后勤管理	车辆管理			?												
		通讯管理			?												
		食堂管理			?												
		住宿管理			?												
		办公用品管理			?												
27	法律事务	法律纠纷管理(非经济合同类)			?												
28	宣传	宣传管理			?												
29	党工团	党务日常管理			?												
		团务日常管理			?												
		工会日常管理			?												

注： -由项目管理委员会决策事项 ? -主责(未设总经济师或总会计师时由项目经理

中铁四局重庆市轨道交通四号线一期土建六标项目部

主责?) -协助 -配合 -监督

4. 项目组织机构及部门责任书

4.1 项目组织机构

成立“中铁四局集团重庆轨道交通四号线一期土建六标项目部”负责项目实施。设项目经理一名，全面负责项目经理部的工作；设副经理二名，分别负一工区（隧道）和二工区（高架、唐栋桥车站）进行施工生产、安全、质量、环保工作；设总工程师一名，全面负责工程施工技术管理工作。管理及服务职能部门设五部二室，即安质部、工程技术部、财务部、物机部、综合办公室、试验室；其中工程部下设技术组、测量量测组、调度室，分别负责施工技术管理、施工测量和量测、工程调度。抽调城市地铁、地下工程及市政工程施工方面的专家，成立专家顾问组，指导现场施工。

项目管理人员主要由从全公司范围内选派有类似工程施工管理经验的人员，直接从事生产活动的一线职工，经验丰富、操作技能水平较高的技术工人和熟练工人进行补充，保证该项目工程优质高效的完成。项目部组织机构详见图 4-1《中铁四局集团重庆轨道交通四号线一期土建六标项目部组织结构图》。

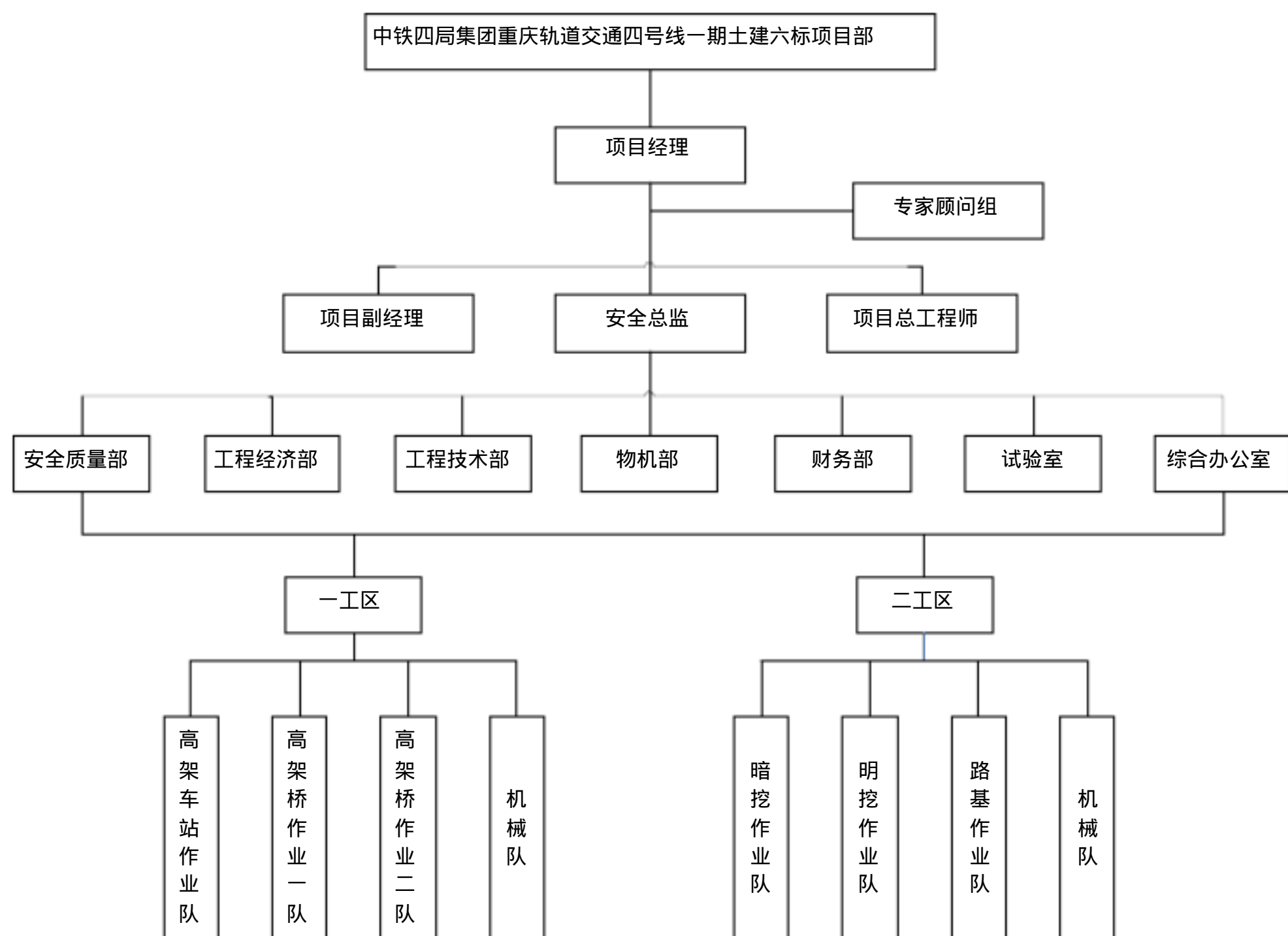


图 4-1 中铁四局集团重庆轨道交通四号线一期土建六标项目部组织结构图

4.2 部门责任书

(1) 工程技术部职责

贯彻执行集团公司和处相关技术文件规定，并检查、督促施工技术、质量管理等相关文件及要求。

负责制定、落实实施性施工组织设计、过程监视、测量计划和特殊过程或关键工序的作业指导书。

在施工过程中，细化上级下达的月、季、年生产计划，制定物资采购计划，检查生产落实情况。

负责现场进度、测量、试验、质检、调度、等技术管理工作，随时监督检查各岗位工作，提出整改意见、落实奖、罚制度。

落实工程质量保证措施、创优规划。

建立完善的内业管理制度，督促相关人员做好各种施工记录、标示、施工控制记录等资料的收集、整理、统计、分析、归档工作。

负责并督促技术人员编写工程阶段及竣工总结。

参与本单位技术人员培养工作。

(2) 测量组职责

负责施工初期的接桩、联测、复测、工作，并保留原始资料，绘制复测成果图。

负责所管工程（包括临时工程）的施工测量放样及量测工作，保证服务超前，满足现场施工需要。

负责处精测组所需桩点的埋设及保护工作，配合好精测组来工地进行测量工作。

严格执行测量技术交底制度，做好对原始记录的保存与整理工作。

做好洞内施工量测工作，及时整理各项数据与资料，并绘成图表进行分析，及时将结果报送项目总工，以便及时指导施工。

建立测量仪器台帐，精心做好测量仪器设备的保养和校检工作。

完成领导交办的其他任务。

(3) 试验室职责

负责施工用圬工配合比的选定，并经常检查施工配合比的执行情况。

负责各种施工材料的检验和试验工作，有权制止不合格材料进场使用。

负责指导监督圬工生产的计量、上料、搅拌、灌注、捣固等施工环节。

负责现场试验、取样工作。

负责建立健全试验设备台帐，做好试验设备的维护、保养、校检工作。

负责工程试验原始资料和技术资料的整理与保管。

完成领导交办的其他工作。

(4) 综合办公室职责

负责传达有关文件，按要求催办、督办有关事宜。

负责劳动用工、劳动工资和员工培训考核的管理工作。

负责文秘和档案的管理工作及办公室工作职责范围内的规章制度的草拟修订。

负责项目印章的管理； 本单位员工的食宿管理； 组织对饮食服务人员的健康情况做定期检查。

负责本单位办公生活设备、低值易耗品、生活用水、电的管理。

负责疫情预测预报， 做好流行病、 地方病的防治工作； 协助公司对本单位员工进行体检，做好劳动卫生和职业病的防治工作。

负责项目经理部的办公、生活设备 /用品和办公车辆的管理工作。

负责项目经理部的信息化建设和法律事务工作。

完成项目经理交给的任务，及时汇报各项任务落实完成情况。

(5) 财务部职责

贯彻执行国家的财经政策、法律法规及企业的财务管理制度。

负责项目部的会计核算和财务管理工作，并及时编制财务决算。

负责财务预算的编制，做好预算的管理控制。

审查各项费用的报销，并及时编制各种报表。

及时清理债权债务，合理使用各项资金，加速资金回笼。

负责及时足额交纳应交处的工程承包款和财务费用。

定期进行经济活动分析，提出改进财务状况措施。

建立财务收支审批和定期自检制度，不断提出和发现问题，完善内部会计管理制度。

(6) 安质部职责

贯彻执行国家有关安全生产的方针、政策及集团公司、公司制定的规章制度。

负责建立健全安全管理体系，制定实施有关安全工作的实施细则和管理办法等。

负责组织对施工现场定期与不定期安全检查， 发现问题及时提出解决措施， 对潜在安全健康事故、事件制定应急措施并监督落实。

负责策划、组织各类安全生产专项、专题活动（含安全生产领导小组会议） ，并监督各项措施执行。

参与危险源辨识评价、 方案制定和应急管理工作， 对危险源管控措施执行情况进行监

督。

负责及时搜集上报各种报表资料，反馈安全生产信息等。

及时完成领导交办的其他工作。

（7）物机部职责

负责设备的使用与管理及设备的内外租赁（含任务承接、合同签订、经济关系的处理等）。

办理上场设备的交接、调运和安装调试工作。

负责设备的技术资料建档工作，做好设备运转和维修记录，并按要求上报。

掌握所属设备的数量、动态、技术状态、能力、使用、修理和安全情况，按规定统计上报设备业务报表。

配合生产厂家对新购置设备进行安装调试，并负责在保修期内各种技术数据的收集、整理、保存工作，及时向设备主管部门反馈使用情况；抓好操作人员的技术培训。

负责编制设备大修计划，经审批后组织落实。

负责下场设备的整修，保证下场设备的完好。

负责设备调拨、闲置设备的管理工作，并及时向领导汇报。

抓好质量、环境、职业健康安全管理体系标准的贯彻落实和设备操作人员的安全教育、技术业务培训等工作。

抓好设备管理人员和操作人员的专业培养教育，积极探索专业化的施工组织模式，逐步发育土石方施工，砼生产等专业化施工能力。重视设备操作人员知识更新，以适应目前工程机械电子集成化控制的发展趋势。

5. 项目部员工绩效考核办法

5.1 总则

（1）为进一步完善中铁四局集团有限公司（以下简称公司）绩效考核体系，规范法人管项目以及工程施工项目经理部（以下简称项目部）的经营管理行为，建立健全行之有效的激励和约束机制，特制定本办法。

（2）本办法适用于公司境内、境外施工类项目部。通过本办法的运行，有力推进职业项目经理队伍建设。

（3）项目部领导层实行年度绩效考核和期末绩效考核相结合的期薪管理分配制度。项目部领导层薪酬由年度基本薪酬、年度绩效薪酬和超额利润奖励三部分构成。领导层包括：党政正职、常务副职、纪委书记、副经理、总工程师、总经济师、财务总监、安全总监、工会主席，及享受副科待遇的其他人员。

(4) 公司与项目部签订基于项目全周期和分年度的《项目部经济承包责任书》(以下简称责任书),作为年度和项目期末绩效考核的依据。

(5) 公司和项目部应当保证责任书的严肃性,按责任书的内容进行考核与兑现薪酬。

5.2 年度基本薪酬

(1) 项目部领导层的基本薪酬由公司人事部根据股份公司确定的原则,另行制定。

(2) 基本薪酬按月发放,发放标准不与考核指标挂钩。

(3) 项目部领导层以年度基本薪酬为基数,每月扣除 15~30%作为风险抵押金。项目一般员工可自愿选择是否扣缴风险抵押金,风险抵押金扣缴比例不超过员工可支配收入的 5%,具体由公司人事部另行规定。一般员工包括一处合同制员工、劳务公司核心员工,见表 5-2。

表 5.2 扣缴风险抵押金比例(%)

岗位	党政正职	常务副职	党工委(总支)书记	副经理	项目总工	总经济师	财务总监	安全总监
扣缴比例	30		20	20	20	20	15	15

注:享受副科级待遇的人对应上述岗位标准扣缴。

5.3 年度绩效薪酬

(1) 年度绩效薪酬为项目经理的年度绩效考核收入。是公司对项目管理年度阶段性成果的综合评价。

项目经理年度绩效薪酬 = 绩效薪酬基数 × 年度实际工作月数 × (绩效考核得分 / 100)。

年度完成施工营业额 5,000 万(不含 5000 万)以下的项目,绩效薪酬基数为 4000 元/月;

年度完成施工营业额 30,000 万(不含 30,000 万)以上的项目,绩效薪酬基数为 15,000 元/月;

年度完成施工营业额在 5000 万-30000 万之间的项目按差值法计算绩效薪酬基数。绩效薪酬基数 = 4000 + (施工营业额 - 5000) × 11 ÷ 25。

(2) 项目部党委书记年度绩效薪酬与项目经理相同,其他人员年度绩效薪金以项目经理为基准,按表 5-3 系数计算。

表 5-3 绩效薪酬岗位系数表

岗位	党政正职	常务副职	党工委(总支)书记	副经理	项目总工	总经济师	财务总监	安全总监
系数	1.0		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6

(3) 年度绩效考核后,应计发的年度绩效薪酬当期兑现 70%,其余预留至项目期末绩

效考核后，经审计认定项目最终实际实现利润达到或超过下达目标利润的，一次性清算兑现。

5.4 年度绩效考核

（1）年度绩效考核是对工程项目管理绩效的阶段性评价，主要考核年度目标任务的完成情况。年度绩效考核以公历年为考核期。

（2）年度绩效考核指标为：现款上交、利润、应收款项完成率、施工营业额、安全、质量和进度七项指标，在责任书中具体明确，详见表 5-4。

表 5-4 年度绩效考核指标表

序号	指标	权重（分值）	考核部室
1	利润	40	监审部
2	现款上交	15	财务部
3	应收款项完成率	12	财务部
4	施工营业额	12	成本部
5	安全	7	安质部
6	质量	7	工程部
7	进度	7	工程部

注：除利润指标由成本部确定外，其他指标由考核部室确定，企划部汇总后提交公司项目管理委员会审议（委员会由项目党政正职参加）。

利润

目标利润率 = 年度实际利润额 / 年度目标利润额 × 100%。

a. 目标利润率 100%，该项得满分 40 分。

b. $80\% < \text{目标利润率} < 100\%$ ，该项得分 = $(\text{目标利润率} - 80\%) / 20\% \times 40$ 。

c. $70\% \leq \text{目标利润率} < 80\%$ ，该项得分为 0 分。

d. 目标利润率 $< 70\%$ ，启动阶段否决权，年度绩效考核总分为 0 分。

注：阶段否决权是指某考核指标完成情况低于限值时，具有阶段否决其它指标年度得分（总分为 0）的权力。若期末总体完成目标，则期末考核时被否决的绩效薪酬可以补兑。具有阶段否决权的指标包括：利润额、施工营业额和进度。

现款上交

上交比例 = 年度实际上交金额 / 年度应上交金额 × 100%。

a. 上交比例 100%，该项得满分 15 分。

b. $80\% < \text{上交比例} < 100\%$ ，该项得分 = $(\text{上交比例} - 80\%) / 20\% \times 15$ 。

c. $70\% \leq \text{上交比例} < 80\%$ ，该项得分为 0 分。

d. 上交比例 $< 70\%$ ，启动永久否决权，年度绩效考核总分为 0 分。

中铁四局重庆市轨道交通四号线一期土建六标项目部

注：永久否决权是指某考核指标完成情况低于限值时，具有永久否决其它指标年度得分（总分为 0）的权力。被否决的年度绩效薪酬，在期末绩效考核时不予补兑。具有永久否决权的指标包括：现款上交、安全和质量。

应收款项完成率

应收款项完成率指的是各类保函、保证金的回收比例，及业主支付工程款占施工营业额的比例，由财务部明确考核标准。

资金集中度由财务部根据实际情况单独进行考核，不列入年度绩效考核指标。

施工营业额

施工营业额完成率 = 年度实际施工营业额 / 年度目标施工营业额 × 100%。

- a. 施工营业额完成率 100%，该项得满分 12 分。
- b. $70\% < \text{施工营业额完成率} < 100\%$ ，该项得分 = $(\text{施工营业额完成率} - 70\%) / 30\% \times 12$ 。
- c. $60\% \leq \text{施工营业额完成率} < 70\%$ ，该项指标得分为 0 分。
- d. 施工营业额完成率 $< 60\%$ ，启动阶段否决权，年度绩效考核总分为 0 分。

安全

年度发生 1 ~ 3 起（不含 3 起）一般安全事故，该项指标得分为 0 分；年度发生 3 起及以上一般安全事故，或者发生较大安全事故，启动永久否决权，年度绩效考核总分为 0 分。没有发生上述事故的，该项指标得满分 7 分。

质量

年度发生质量事故，必须返工处理的，造成直接经济损失大于 5 万的，或发生隧道塌方（塌方长度大于 3 米）的，或发生隧道变形长度连续超过 30 米的，该项指标得 0 分。若因质量问题被媒体曝光（含政府、业主通报），启动永久否决权，年度绩效考核总分为 0 分。没有发生上述质量事故，该项得满分 7 分。

进度

完成年度产值目标，得满分 7 分；完成产值目标 95%及以上，得 6 分；完成 90%及以上，得 5 分；完成 85%及以上，得 4 分；完成 80%及以上，得 3 分；低于 80%的得 0 分；若低于 70%，启动阶段否决权，年度绩效考核为 0 分。

（3）项目进入收尾阶段，若考核指标内的任务全部完成，则该指标权重归 0，其他指标权重不变（即总权重小于 100 分）。

5.5 期末绩效考核

（1）期末绩效考核必须满足以下前提条件：

完成竣工决算，交付使用。

完成内部审计。

质保金以外的业主应付的款项回笼率不低于 90%。

职工薪酬、劳务分包、材料、机械使用费等所有成本归集完毕，与协作队伍签订《末次清算封账协议》。

(2) 期末绩效考核的内容为根据项目目标利润总额的完成情况，对预留年度绩效薪金进行清算，补兑被阶段否决的年度绩效薪酬，清退风险抵押金。

(3) 期末实际利润总额 目标利润总额，年度预留的绩效薪金给予兑付，阶段否决权被否决的绩效薪金进行补兑，风险抵押金全额退回。

注：在行使阶段否决权时，该项指标已经是 0 分，因此阶段否决的是其他指标的得分，补兑的是其他指标得分对应的绩效薪酬。

(4) 期末实际利润总额 < 目标利润总额，则以风险抵押金抵扣。若风险抵押金总额能够弥补目标利润的差额，则年度预留的绩效薪金给予兑付，阶段否决权被否决的绩效薪金进行补兑，风险抵押金剩余部分退回。风险抵押金弥补目标利润差额，缴纳人员按等比例扣减。

(5) 风险抵押金总额不能弥补实际利润与目标利润的差额时，差额部分不再追缴（即按风险抵押金总额为限额进行赔付），期末按以下方式兑付年度绩效薪酬：

$$\frac{(\text{实际利润总额} + \text{风险抵押金总额})}{\text{目标利润总额}} \geq 90\% \text{ 时, 期末兑付总额} = (\text{年度预留绩效薪金} + \text{阶段否决的绩效薪金}) \times \left[\frac{(\text{实际利润总额} + \text{风险抵押金总额})}{\text{目标利润总额}} \right]$$

$$\frac{(\text{实际利润总额} + \text{风险抵押金总额})}{\text{目标利润总额}} < 90\% \text{ 时, 预留的年度绩效薪金和阶段否决的绩效薪金均不兑付。}$$

(6) 若交付使用后，项目出现质量缺陷，给公司日常管理造成被动的，且没有进行末次考核兑现的，一律不再兑现，风险抵押金不再退回。

5.6 超额利润奖励

(1) 项目实现的超额利润应当经公司的审计部门进行审计确认。超额利润：指项目实际实现的利润扣除政策性调差所产生的利润后大于目标利润的部分。

(2) 超额利润在考核单位与项目部之间实行阶梯分成、分段累计计算，在超额利润总额的 70% 以内提取奖励。

超额利润在 100 万元以内的（含 100 万元），公司与项目部按照 3：7 比例分成。

超额利润在 100 万元 ~ 300 万元（含 300 万元）的部分，公司与项目部按 5：5 比例分成。

超额利润在 300 万元 ~ 500 万元（含 500 万元）的部分，公司与项目部按 6：4 比例

分成。

超额利润在 500 万元 ~ 800 万元（含 800 万元）的部分，公司与项目部按 7 : 3 比例分成。

超额利润在 800 万元 ~ 10000 万元（含 10000 万元）部分的，公司与项目部按 7.5 : 2.5 比例分成。

超额利润在 10000 万元（不含 10000 万元）以上部分不再分配，归考核单位所有。

（盈利 1000 万，奖励总额 390 万；盈利 1 亿以上，奖励 2640 万）

（3）超额利润的奖励范围为项目缴纳风险抵押金的人员，一般员工若选择不扣缴风险抵押金，则不参与超额利润奖励。若超额利润奖励总额为 A，则：

项目领导层的奖励总额为 $A \times 70\%$ ，个人超额利润奖励 = $(\text{个人扣缴风险抵押金总额} / \text{项目扣缴风险抵押金总额}) \times \text{奖励总额}$

一般员工的奖励总额为 $A \times 30\%$ ，由项目经理部组织分配，报公司人事部批准后发放，一般员工个人奖励最高不超过项目经理奖励额度的 10%。

（4）项目经理在整个项目的考核周期内全部基薪、绩效薪酬和超额利润奖励总额不得高于 600 万元，并且平均到每年的薪酬总额不超过 150 万元。

5.7 风险抵押金的扣缴

（1）项目策划方案批准后三个月内，由项目经理代表项目部与公司签订项目全周期和分年度的《项目部经济承包责任书》，作为考核的依据。

（2）责任书签订后，项目经理应组织项目员工（公司员工及劳务公司核心员工）就责任书的内容进行学习和宣贯，树立责任风险意识。

（3）项目部副科职（享受相应待遇）及以上成员必须按月扣缴风险抵押金，其他员工默认为同意扣缴风险抵押金（若不同意扣缴，则在责任书签订一个月内向项目人事部门提出书面申请后可不扣缴）。选择缴纳或者不缴纳风险抵押金，中途均不得更改。

（4）中途调转人员，若在原项目缴纳了风险抵押金，则到新项目报到一个月内可以重新选择。若在原项目没有缴纳风险抵押金，则在新项目也不得缴纳。

（5）风险抵押金每月由项目财务进行扣缴，转公司财务部统一管理。没有转交公司财务的，取消当年项目经理和财务人员的年度绩效薪金。

5.8 考核流程

（1）次年一月份开始，由成本部牵头启动年度考核，有关财务经济指标，均以内部审计数据为准，考核参与部门数据应与审计数据核对，保证数据的真实性和准确性。

（2）成本部汇总各部门的考核得分，得出项目年度绩效考核总分，经公司审计部门审查

后，提交公司人事部计算年度绩效薪金，由人事部负责发放。

(3) 全部项目的年度考核要在次年 6 月底前完成。

(4) 在达到期末考核条件后，成本部组织期末考核，编制考核表。

5.9 附则

(1) 公司鼓励采取“全额风险抵押”或“模拟股权分配”考核模式，由项目经理部班子成员共同提出申请，经公司批准后，按照《中国中铁股份有限公司工程项目管理绩效考核指导意见（试行）》（中铁股份规划〔2014〕104号）确定的分配原则，采取“一事一议”的方式签订责任书。

(2) 采取“全额风险抵押”或“模拟股权分配”模式，则不再执行“超额利润奖励”模式。

(3) 项目绩效考核中各项审计结果，及考核结果需经公司项目管理委员会批准。如遇不可抗力等特殊情况影响业绩考核结果的，由考核单位提出建议，项目管理委员会研究后进行调整。

6. 资源配置计划

6.1 人力资源配置计划

本项目设项目经理 1 名、副经理 2 名、项目总工程师 1 名、项目书记 1 名、各部门主管 7 名。唐栋桥车站设 2 名质检工程师，负责唐栋桥车站、区间高架桥施工技术管理；区间隧道设 2 名质检工程师负责隧道及路基施工技术管理；设测量主管 1 名；设 1 名资料员负责内业资料填写。

本项目劳务人员主要采取社会招聘及公司正式、劳务派遣，并具备各类专业操作水平人员。

根据本工程特点及施工要求，实施本项目工程的工作班子在充分考虑合同条件及工作规范的基础上，结合工程特点，参照公司程序文件进行相关人力资源的优化配备。劳动力进场结合工程特点及工程进度、工期安排等，采取动态管理的模式进入组织分阶段入场。本项目主要人员配备建议计划见表 6-1、6-2。

表 6-1 项目部管理人员配备计划

序号	部门	岗位	计划人数	备注
1	项目部	项目经理	1	
2	项目部	副经理	2	
3	项目部	项目总工程师	1	
4	项目部	项目书记	1	

5	项目部	安全总监	1	
6	工程部	工程部长	1	
		工程副部长	2	
		技术	6	
		测量	4	
		调度	1	
		资料	1	
7	安质部	安质部长	1	
		安全	2	
		质量	2	
8	物机部	物机部长	1	
		材料机械管理员	2	
9	综合办公室	办公室主任	2	
10	试验室	主任	1	
		试验员	1	
11	财务部	财务总监 / 部长	1	
		会计	1	
合计人数			35	

表 6-2 暗挖作业队人员配备计划

序号	分队班组	工种	计划人数	备注
1	测量组	测量工	6	
2	开挖班	司钻工	24	
		爆破工	10	
		其他	20	
3	支护班	电工	2	
		焊工	4	
		钳工	16	
		注浆工	4	
4	衬砌班	防水工	6	
		钢筋工	20	
		木工	6	
		混凝土工	6	
合计人数			121	

表 6-3 明挖作业队人员配备计划

序号	分队班组	工种	计划人数	备注
1	测量组	测量工	5	统一配置
2	防护桩班组	钻孔	2	
		普工工	10	
3	张拉班	张拉工	6	
4	锚索班	电工	2	
		焊工	4	
		注浆工	6	
5	土石方班组	装备操作工	3	
6	模板班	木工	14	
		普工	10	
7	钢筋班	除锈工	2	
		调制、切断工	2	
		弯曲工	4	
		车丝工	2	
8	混凝土班	混凝土工	6	混凝土班
合计人数			78	

表 6-4 路基作业队人员配备计划

序号	分队班组	工种	计划人数	备注
1	土石方作业班	土石方操作工（挖机）	2	
		土石方操作工（压路机）	2	
		土石方操作工（推土机）	2	
		汽车驾驶员	4	
		打夯机操作人员	4	
2	钢筋班	钢筋工	8	
3	模板班	木工	8	
4	混凝土班	混凝土工	5	
5	综合班	普工	2	
合计人数			37	

表 6-5 区间高架桥桩基作业队人员配备计划

序号	分队班组	工种	计划人数	备注
----	------	----	------	----

1	开挖班	钻机操作手	10	
		信号工	3	
2	钢筋班	除锈工	4	
		调制、切断工	6	
		弯曲工	6	
		车丝工	6	
		安装、起吊	15	
3	混凝土班	混凝土	10	
4	综合班	普工	10	
合计人数			70	

表 6-6 区间高架桥承台、墩柱及箱梁作业队人员配备计划

序号	分队班组	工种	计划人数	备注
1	承台开挖	操作手	8	
		普工	4	
2	钢支架班	起重工	4	钢支撑拼装
		普工	16	
		电焊工	10	
3	模板班	木工	25	
		普工	15	
4	钢筋班	除锈工	5	
		调制、切断工	8	
		弯曲工	8	
		车丝工	8	
		安装普工	25	
5	混凝土班	混凝土	15	
		普工	8	
6	张拉班	张拉工	12	
		注浆工	8	
合计人数			179	

表 6-7 高架车站作业队人员配备计划

序号	分队班组	工种	计划人数	备注
1	开挖班	钻机操作手	10	
		信号工	3	
1	基础开挖	操作手	8	
		普工	4	
2	钢支架班	起重工	4	钢支撑拼装
		普工	10	
		电焊工	4	
3	模板班	木工	14	
		普工	10	
4	钢筋班	除锈工	2	
		调制、切断工	2	
		弯曲工	4	
		车丝工	4	
		安装普工	20	
5	混凝土班	混凝土	6	
		普工	4	
6	综合班	普工	10	
合计人数			119	

上述劳务用工配置为正常施工时劳务人员配置，施工高峰期时应适当增加。

6.2 材料需求计划

目前公司与重庆北车合同未签订，按照招标文件要求，甲控材料由北车采购其余材料全部采用自购。砂石料、二三项材料由下设项目部根据施工需求自行采购。砂石料和二三项料供应商均采用招标方式进行确定。

6.3 主要施工设备及仪器需求计划

表 6-3 主要机械设备一览表

序号	施工机械名称	型号、规格	数量	备注
一	唐栋桥车站机械			
1	挖掘机	EX200	1	队伍自带
2	挖掘机（带炮机）	320B	1	队伍自带
3	装载机（侧翻）	ZL40	1	队伍自带
4	自卸汽车		6	队伍自带

5	汽车起重机	QY25	1	队伍自带
6	旋挖钻	X280	4	队伍自带
7	电焊机	BX3-300	8	队伍自带
8	泥浆车		4	队伍自带
9	混凝土泵车		2	项目部租赁
10	履带式起重机	50t	1	队伍自带
11	塔吊	80 型	2	项目部租赁
12	砼输送泵	60m ³ /h	1	队伍自带
13	木工加工机械		1	队伍自带
14	插入式振捣器		6	队伍自带
15	水 泵		2	队伍自带
16	潜水泵		2	队伍自带
17	400KVA箱式变电站	ZBW-10/0.4	1	业主提供
18	发电机	350KW	1	项目部租赁
二	安唐区间隧道机械			
1	挖掘机	EX200	1	队伍自带
2	装载机（侧翻）	ZL40	1	队伍自带
3	自卸汽车		4	队伍自带
4	农用车		1	队伍自带
5	空压机	WY-9/7 , 20m ³	2	队伍自带
6	空压机（可移动式柴油）	HM900-10 , 25.5m ³	1	队伍自带
7	通风机	SDFC-N010	1	队伍自带
8	风动凿岩机	YT-28	8	队伍自带
9	钻爆台架	自制	1	队伍自带
10	防水板挂设台架	自制	1	队伍自带
11	修补台架	自制	1	队伍自带
11	防水板爬焊机	瑞福特 ZRR2101	1	队伍自带
12	砼喷射设备	TK500	1	队伍自带
13	区间隧道二衬台车	厂制； 12m	1	队伍自带

14	注浆机		1	队伍自带
15	砼输送泵	60m ³ /h	1	队伍自带
16	砂浆搅拌机		1	队伍自带
17	管棚钻机	csj-108	1	队伍自带
18	仰拱栈桥	12m	1	队伍自带
19	插入式振捣器		4	队伍自带
20	电焊机	BX3-300	4	队伍自带
21	水 泵		2	队伍自带
22	潜水泵		2	队伍自带
23	1000KVA箱式变电站	ZBW-10/0.4	1	业主提供
24	发电机	350KW	1	项目部租赁
三	钢筋加工场、喷射砼搅拌站机械			
1	强制式砼搅拌站（含配料斗、水泥罐）	JS-500	1	队伍自带
2	装载机	ZL40	1	队伍自带
3	地磅	50t	1	队伍自带
4	龙门吊	10t	1	项目部租赁
5	钢筋切断机	6-40mm	1	队伍自带
6	钢筋调直机	6-40mm	1	队伍自带
7	钢筋车丝机		2	队伍自带
8	电焊机	BX3-300	4	队伍自带
9	钢筋弯曲机	6-40mm	2	队伍自带
10	型钢弯拱机	XGLW-25	2	队伍自带
11	钢板打孔机		1	队伍自带
12	砂轮切割机		2	队伍自带
四	其他			
1	全站仪	无棱镜测距仪	2	自购
2	水准仪	S2	2	自购
3	试验标养室成套设备		1	自购

7. 施工现场总体布置策划

7.1 布置原则

施工场地布置坚持以下三条原则：一便于物资运、卸、存、取用，二减少场地内搬运，三便于文明施工；以场内交通规划为主线，结合地形合理分布各功能区，充分考虑防火防洪要求；生活房屋一律采用砖基础，双面彩钢板中夹压缩泡膜隔音隔热的活动房屋专用板材，蓝顶白墙，为搞好文明施工，场内路面尽量用砼硬化，局部增设植草、植树进行绿化。

7.2 总体施工思路及顺序策划

依据各单位工程的逻辑关系（如先后顺序、分重点一般、土石方调配等），结合实施性施工组织设计总体安排进行编写。

7.3 临时工程、营地建设策划

按照“一次规划、分期实施、抢重点、促一般”的原则，从边建点、边开工，争取工期；“多点平行推进”等方面，依据工程项目管理标准、实施性施工组织设计具体要求进行策划编写。

（1）项目部设置

按照业主标准化工地要求和施工现场实际情况，已在江北区海尔路长安跨越厂附近租赁民房建项目经理部。项目经理部距本合同段线路终点 200 米，交通便利，各项目队在空地上统一搭建临时活动房屋，集中居住。

项目部驻地房屋面积约 1500 m²。项目经理部内设办公区、生活区、活动区、农民工培训学校。员工宿舍建议每间住 2 名职工。

项目部设项目经理 1 名，总工程师 1 名，副经理 2 名。工区项目部下设五部两室，即工程技术部、安全环保部、物资设备部、工经部、财务部、综合办公室、工地试验室。按照公司规定定员原则，本项目高峰期管理人员计划 55 人。

（2）搅拌站设置

本着“工厂化、集约化、专业化”的原则，混凝土等采用商品混凝土，喷射混凝土采用现场自拌，喷射混凝土搅拌站由作业队根据现场实际情况建设完成，因此我区间不设置混凝土搅拌站，只在隧道洞口处设置喷射混凝土拌合站。

（3）火工品仓库设置

按照规定要求，本项目不设置火工品仓库

（4）其他

钢筋、钢材加工场地

本着“工厂化、集约化、专业化”的原则，钢筋及钢材集中加工，再运至施工现场。因

此根据标段内结构物分布情况，建议全标段设置 2 处钢筋加工场，设在黑石子站～唐栋桥站区间隧道 K24+150 右侧空地及唐栋桥车站施工区内（K26+120）。钢筋加工场建设综合考虑施工生产情况，合理划分原材料存放区、加工作业区、半成品存放区。

钢筋加工场的所有场地经过混凝土硬化处理，采用 15cm 厚片、碎石垫层，30cm 厚 C30 砼进行硬化处理。

场地建设按照中间高四周低的原则进行，排水坡度为 2%，四周设置 M7.5 浆砌片石排水沟。将水汇至附近雨水井中。

试验室

为保证混凝土质量，拟定在商砼搅拌站内设立工地试验室一座，派一名实验室人员进驻搅拌站，负责施工过程中材料检验与工程质量监控；施工现场设置标养室一处。

火工品存放

本标段炸药用品主要由专业爆破公司配送，现场不设炸药库和雷管库。全标段火工品专职管理员统一管理，火工品均按一次需要量领取，没用完的一律要交还，以确保安全。

（5）施工便道

施工便道依托既有道路修建，并与海尔路贯通。综合工期，施工作业队布置，建议新建两条施工便道，对 2 条原有道路进行拓宽、硬化，详见表 7-3。

表 7-3 施工便道设置

序号	便道位置	便道性质	便道长度	便道宽度	征地面积
1	进区间隧道施工通道口	既有拓宽、硬化	300m	6	2.7 亩
2	进钢筋加工场	既有拓宽、硬化	450m	6	4.1 亩
3	进车站施工通道	新建	200m	6	1.8
4	进车区间高架桥	新建	800m	6	7.2

便道宽度 6m，路面宽度不小于 4.5m，曲线或地形复杂地段适当设置加宽，视地形和视线要求，不大于 200 米设置一道错车道，错车道宽度不小于 6.5 米，路面宽度不小于 5.5 米，长度不小于 20 米。路面采用 C30 混凝土硬化。设专人养护，确保雨天不泥泞，晴天不扬尘。

（6）施工用电

区间施工用电可由就近 T 接附近电力线路至施工场地。项目部驻地用电就近接入市政电网。

根据现场实际情况，施工现场需设置变压器 3 台，建议在塘栋桥车站左侧、安唐隧道出口、高架桥 C8#墩、高架桥 C21#墩附近分别架设变压器，详见表 7-4。

表 7-4 变压器设置一览表

编号	位置	功率 KVA	供电范围	用途	备注
1#	黑石子~唐 栋桥站区间 隧道	1000	区间隧道钢筋加工场、搅拌站、隧道开挖、二衬等高架区间 C0~ C5	生产用电	
2#	黑石子~唐 栋桥站区间 高架	400	高架区间 C6~ C21 墩	生产用电	
3#	黑石子~唐 栋桥站区间 高架	630	高架区间 C22~ C34 墩 唐栋桥车站	生产用电	

为防止施工过程中突然停电，将分别在每个变压器位置配备 1 台 200KVA 的发电机。

（7）施工用水

生产用水

现场用水主要由工程用水、机械用水。

区间隧道口设置生活房屋，现场用水由工程用水、机械用水、工地生活用水、生活区生活用水。

本标段沿海尔路走向，海尔路现有给水管能满足施工用水要求。在本标段设置四处给水接入点：第一处位于区间隧道口位置，主要供应暗挖隧道、明挖隧道、路基及 C1~ C5 高架桥墩使用；第二处位于海尔路下方中钢立交位置，主要供应 C6~ C20 高架桥墩使用；第三处位于区间高架 C24 墩位置，主要供应 C21~ C34 高架桥墩使用；第四处位于唐栋桥车站中部位置，主要供应唐栋车站使用。

生活用水

在本段拟建线路旁边均有重庆市自来水公司的水管路通过，接口比较方便，计划安装 50mm 闸阀及管路接入，各个支路使用 15-20mm 的 PVC 管至食堂、卫生间、洗澡间等所有的水管埋入地下以保持场地的美观。

（8）弃渣场

该项目弃渣场位置还未确定，项目部将跟踪动态，协调各方尽快确定弃渣场位置，保证

现场正常施工。

(9) 消防设施

在管段内合理布置消防水池、灭火器避免火灾发生；同时在项目驻地、施工驻地配备足够的灭火器防止火灾发生。

8. 主要施工方案

8.1 总体施工顺序和思路

本项目包含一个车站一区间（区间含暗挖、明挖、路基及高架），共分为两个工区进行组织施工。

第一阶段：对一工区、二工区施工涉及范围内征地、拆绿、管线等内容根据图纸进行现场统计清理，并与对应部门、单位协调征地拆迁事宜，上报相应审批手续、施工占道挖掘手续。并协调相应部门进行绿化拆迁工作。

第二阶段：征地完成后进行临建方案报批，并按审批意见进行临建布置。在拆绿、占道手续完成后，进行管线改迁施工，在具备条件后进行交通疏解新建道路施工。

第三阶段：组织唐栋桥车站施工通道、高架车站及区间桩基等工程施工，具备施工条件后按照平行作业组织。

高架区间共投入三台旋挖钻机进行桩基施工，由隧道洞口方向向唐栋桥车站方向施工。为确保交通疏解，减少围挡投入，桩基施工按照约每两组桩进行施工围挡，完成后进行逐段拆除、围挡。

第四阶段：施工通道完成后进入唐栋桥车站开始施工，同时根据管线改迁情况组织隧道洞口和明挖段开挖施工；路基段明槽开挖完成后进入区间隧道施工；高架区间根据桩基施工进度组织墩柱施工。墩柱标准段按13m高以下一次成型，13m高以上分两次浇筑组织施工，共投入6套钢模板，墩柱施工周转使用。

第五阶段：由隧道明挖段拼装衬砌台车进行暗挖段衬砌施工；区间隧道衬砌施工，衬砌完工后组织路基段施工；高架区间箱梁、高架车站结构施工，均按平行作业组织。

高架区间C0~C5#墩5跨箱梁因净空高度小，采用满堂脚手架施工，上跨港宁路采用移动模架施工，其余箱梁采用装配式贝雷钢管支架的支撑方式，下部支撑为800钢管撑门型支架（每跨设置纵向三道、横向四道支撑）+贝雷梁进行支架施工，以确保现有交通顺畅，箱梁施工共投入4套模板。

在不受高压线影响的范围段箱梁施工材料吊装施工采用塔吊起吊设备吊装（共投入10台），受高压线影响的区段箱梁施工采用汽车吊吊装物料。

第六阶段：组织车站站内结构施工、桥面附属施工。

第七阶段：组织车站附属结构施工，各车站根据实际条件按平行作业组织。

第八阶段：根据施工完成情况，按流水作业组织施工场地内路面恢复工作。

8.2 主要工程施工方法

（1）区间隧道主要施工方法

隧道施工运用新奥法原理，钻爆法施工，隧道采用喷锚初期支护，钢模台车模筑二衬混凝土，严格按照新奥法“少扰动、早喷锚、紧封闭、勤量测”的十二字方针组织施工。本隧道属于浅埋隧道，上方为海尔路，重型车辆多（货车为主），监控量测要及时，发现问题及时调整施工方法或变更设计。开挖过程中做好加固、预注浆；严禁欠挖、控制超挖；爆破时严格控制爆破震动；二衬采用衬砌台车进行施工，计划投入两台衬砌台车。

（2）区间路基主要施工方法

路基先施工两侧抗滑桩，采用旋挖钻施工，路堑土石方开挖按“自上而下”的原则进行开挖，每开挖一层后即在抗滑桩间施做桩间土钉墙，保持边坡稳定，尽早形成隧道进洞条件。路基填方采用挖掘机或装载机卸料和摊铺，填料摊铺均匀平整后即压路机进行碾压，直至所测压实度达到设计及规范要求。

（3）区间高架桥主要施工方法

下部结构

桩基采用旋挖钻机成孔。承台基坑放坡开挖，必要时进行支护。墩柱 13m 采用定型钢模一次浇筑完成，13m~25.5m 墩柱采用定型钢模分两次浇筑完成（最高墩 25.5m）。钢筋采用机加工厂集中加工，运至现场安装，满足各项要求后安装定型钢模板，墩柱施工采用商品混凝土，混凝土运输车运送至现场，采用汽车泵进行灌注。

上部结构

C0~C5#墩 5 跨上部现浇简支箱梁采用碗扣式脚手架支架施工，上跨港宁路采用移动模架施工，剩余现浇简支箱梁采用钢管柱进行施工，预压采用沙袋预压，根据预压结果和设计图纸参数在底模采用方木设置预拱度，使得箱梁成型后具有良好的设计线形，箱梁侧模采用滑移式钢模板，底模采用竹胶板，内模采用竹胶板，骨架采用方木支撑。混凝土均采用商品混凝土，钢筋采用加工厂集中加工，加工成成品（或半成品）运至现场安装。

（4）高架车站主要施工方法

高架车站下部结构施工方案同区间高架，上部结构设计为“桥建”合一结构，为满足上部结构，采用钢管柱工字钢搭设门形支架，进行上部结构盖梁及梁板施工。

（5）钢筋及混凝土主要施工方法

钢筋施工方案

钢筋采用人工配合切断机、弯曲机下料制作，钢筋均在加工场地集中加工制作，在施工处绑扎安装。桩基钢筋笼由钢筋加工场处集中加工，运至施工部位进行吊装安装。钢筋直径 22 的钢筋采用直螺纹连接技术。其余情况采用搭接连接，接头面积百分率不得大于 50%。

混凝土施工方案

根据现场实际情况和有关规定，采用商品混凝土，8m³/11m³混凝土搅拌运输车运输，混凝土垂直运输采用臂式泵车及拖泵，由于车站和区间墩柱、盖梁混凝土强度等级与梁板不一致，施工时将分别浇筑，即先浇竖向结构混凝土，再浇筑盖梁或横梁混凝土，确保工程质量。

8.3 超前地质预报、监控量测、试验与检验工作策划

（1）超前地质预报策划

根据工程地质、水文地质情况，拟定重点地质预报内容，主要包括高地应力软岩大变形段、岩爆、瓦斯、岩溶及岩溶水发育情况；不同岩性接触带位置、接触带破碎程度、地下水赋存情况；岩体破碎程度、地下水赋存情况；地质构造带的岩体破碎程度及地下水赋存情况、有害气体等位置赋存情况、地应力及围岩强度。

结合不同地质条件，超前地质工作按照长短结合、上下对照、定性与定量相结合的办法来保证预报的准确性。根据各种探测方法的特点，可分为长距离控制预报、中距离预报、短距离验证预报。超前地质预报工作见图 8-3 所示。

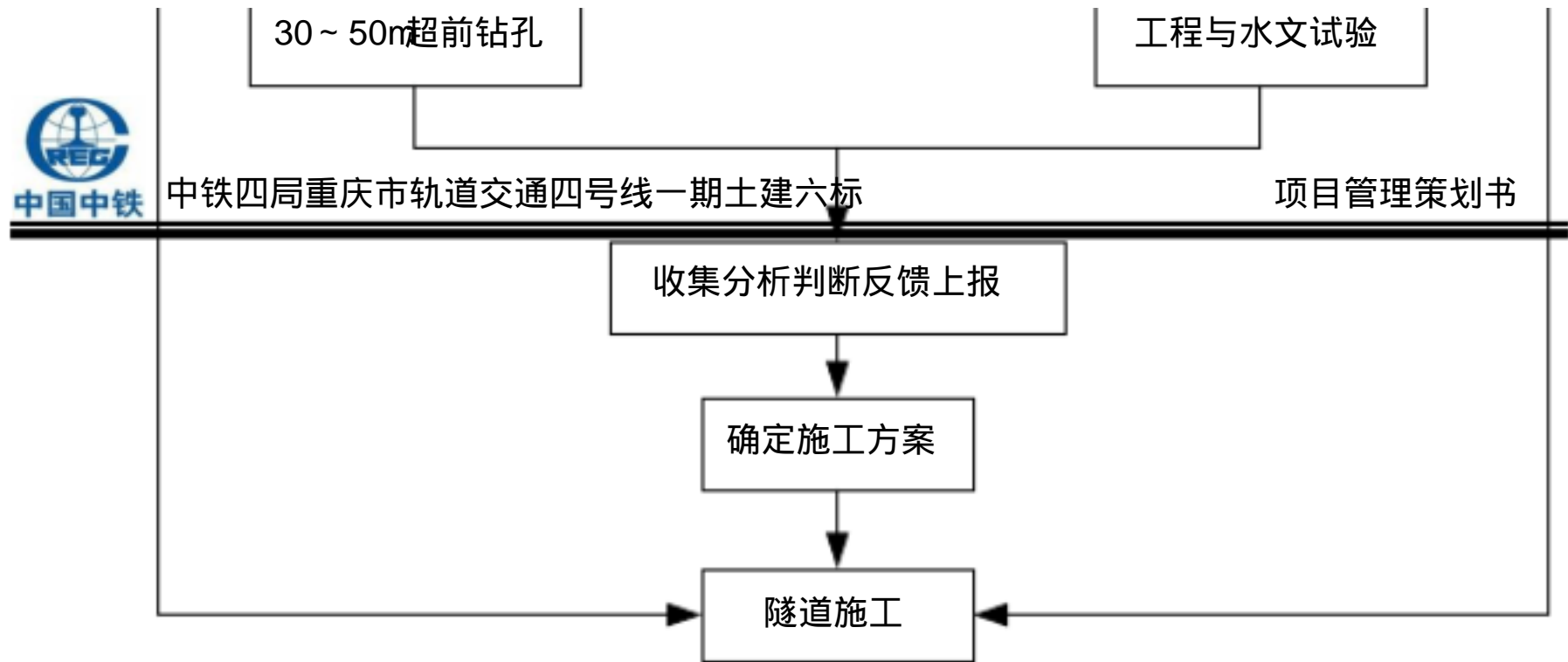


图 8-3 超前地质预报工作流程图

综合超前地质预报主要措施见表 8-4。

表 8-4 综合超前地质预报主要措施表

措施		位置
地质素描	洞顶及洞壁	左侧洞壁、右侧洞壁、洞顶
	掌子面	每 10m 拍摄一张数码相片计算
物探方法	TSP(掌子面岩溶,不良地质)	洞身每次 150m
	地质雷达(基底岩溶探测)	在隧底中心和两侧, 各布置一条测线
	地质雷达(掌子面岩溶探测)	20m 左右一次
	地震反射波法(基底岩溶探测)	在隧底中心和两侧, 各布置一条测线
超前水平钻探	单孔水平钻探(一般钻孔深度 30~50 米)	
	多孔水平钻探	岩溶地带
基底岩溶勘查	地质雷达和钻探	根据要求
测试试验	长期水文观测点(泉、暗河、钻孔、沟谷等)	管道流、堰流、深孔
	水量、水压力测试	洞内断层段、溪谷、岩溶水
	软岩物理力学、膨胀性试验	按 50 米计划取样一组
	地下水侵蚀性判定取样	灰岩地段每 150 米计划取样一组, 碎屑岩、花岗岩地段每 100 米取样一组

长距离宏观控制预报：在隧道穿过的夹灰岩地段以及断层在洞身水平方向上采用 TSP2

03 超前地质预测预报系统进行距离 100~200m 的预报，采用 150m 的成果。

中距离预报：采用仪器（地质雷达、红外探测仪）和超前地质钻孔进行的距离在 30~50m 的验证预报。

短距离预报：地质素描法和加长炮眼孔进行的距离小于 30m 的预报。

（2）监控量测策划

暗挖隧道

开挖工作面观察主要是了解工作面工程地质以及水文地质情况，包括岩石种类、构造；

地层产状；断层及节理发育状况；地下水状况等。已施工段观察主要包括喷砼是否有剪切破坏；锚杆及钢支撑状态；二衬有无开裂等。

洞外观察重点在洞口及洞身浅埋段，包括地表开裂、地表变形、边坡及仰坡稳定状态、地表水渗漏情况、上方建筑物状态等。

拱顶下沉和净空变化是围岩力学形态变化最直观的表现，具有量测结果直观、测试数据可靠、量测仪表长期稳定性好、抗外界干扰性强等优点，是隧道开挖过程中首选的测试项目。监控量测断面布置见表 8-5。

表 8-5 监控量测断面间距表

围岩级别	断面间距 (m)
V	5 ~ 10
	10 ~ 30
~	30 ~ 50

拱顶下沉测点和净空变化测点布置在同一断面上，测点布置见图 8-5。

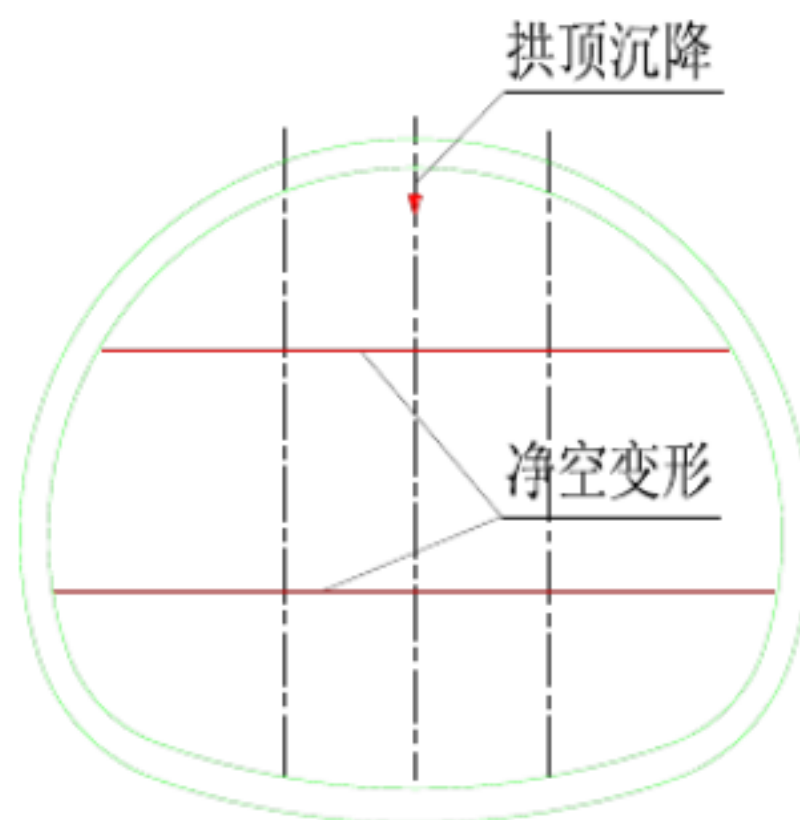


图 8-5 洞内拱顶沉降及净空变形测点布置图

拱顶下沉测点设置在拱顶轴线附近，测点的布设结合施工方法来埋设。全断面施工或台阶法施工中，可在拱顶布设一个测点或其他施工方法中，施工的各个小洞室均需布设拱顶测点，且保证测点在同一断面内。隧道施工时进行拱顶下沉及净空变化的监测工作。

地表下沉主要埋设在洞口及洞身浅埋段，可直观了解隧道开挖过程中上方地表的变位情况，并防止边坡及仰坡的坍塌。

地表测点按断面进行埋设，每断面布设 11 ~ 13 个测点，断面间距取 10 米。地表测点埋设布置见图 8-6。

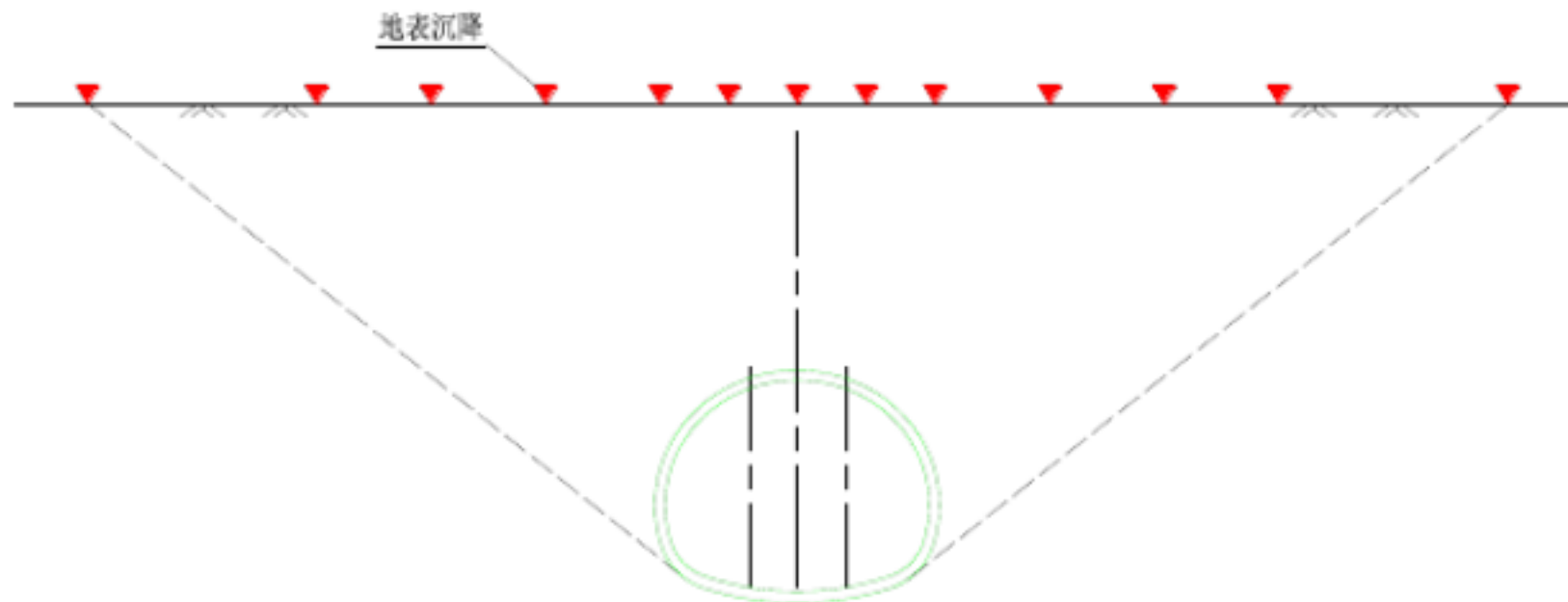


图 8-6 地表测点埋设示意图

施工中要根据各隧道所明确的监控量测项目、原则、要求、方法、手段、目的等，制定具体的监控量测实施方案，并严格按照其进行监控量测，做好原始记录。建筑物测点尽早埋设，确定测点初始高程。

爆破振动的测试主要目的有两个，一是了解工作面爆破时对后方已施工段初支的影响，根据测试结果，修正爆破参数，做到在不影响后方初支的情况下快速爆破施工。二是了解隧道爆破时对上方建筑物的影响，确保建筑物安全和正常使用。

本项目量测工作重点是针对暗挖隧道上方的道路进行监控量测工作，确保上方道路的稳定。

加强监控量测工作的管理，确保信息反馈的准确、及时，监测人员准确、真实地记录量测数据，以便进行设计施工的正常管理，保证监测质量。

根据量测数据绘制的曲线，配合地质、施工等各方面信息，检验支护、衬砌参数、施工方法和工艺及各工序施作时间。如量测数据变化大，及时反馈设计优化支护参数，调整施工方法和作业时间，保证车站及隧道施工的安全。

监控量测以能系统反映所测变形的变化过程且不遗漏其变化时刻为原则，根据单位时间内变形量的大小及外界因素影响确定。当观测中发现变形异常时，及时增加观测次数。

变形观测的频率，根据变形速率、施工的不同阶段等因素综合考虑。如实测位移超过允许值时，及时采取措施并加密观测次数，要求见表 8.7。

表 8.7 监测频率（距开挖面距离确定）

监测断面距开挖面距离（ m）	监测频率
（ 0～ 1 ） B	1～ 2 次 / 天
（ 1～ 2 ） B	1 次 / 天
（ 2～ 5 ） B	1 次 / 2 ～ 3 天
>5B	1 次 / 7 天
B：为隧道开挖宽度	

明挖隧道及区间路基

区间路基监控量测内容主要有以下几方面：

a、基坑内外情况观察

对开挖后工程地质与水文地质的观察， 支护裂隙状态的观察描述、 对建筑物的裂缝、 墙壁的剥落等的描述。观察应在开挖及支护后立即进行。

b、地表沉降监测

采用精密水准仪和钢钢尺按二级水准测量进行， 包括地表沉降、 地下管线、 周边建筑物沉降， 基坑围护桩顶垂直位移。 在基坑开挖前， 应在地面变形影响范围之外， 便于长期保护的稳定位置， 埋设水准点， 进行水准网布设， 首次观测时， 适当增加测回数， 一般取 3 ~ 5 次的的数据作为测点的初始读数。

c、桩顶水平位移

采用经纬仪及觇牌进行监测， 基坑开挖时， 沿基坑某一测量边向后二倍开挖深度距离外设置测站。 场地狭小时， 可将测站设在基坑围护结构的转角上， 所测得的位移值是相对基坑转角处的位移值。当经纬仪架设调平后， 在基坑相反方向找一个固定的目标作为后视方向， 用带有刻划的读数觇牌， 设置在观测点上， 读取数值。一般用经纬仪正倒镜 4 次读数， 取中数作为一次观测。初始值要测两遍， 以保证无误。 以后每次监测结果与初始值比较， 求得测点的水平位移量。

d、土体、桩体水平位移监测

采用测斜管直接埋设在桩身砼中进行监测。安装和埋设时， 检查测斜管内的一对导槽， 其指向应与欲测位移一致。在未确认导槽畅通时， 不得放入真实的测头。埋设结束后， 量测导槽方位、管口高程， 及时做好孔口保护装置， 并做好记录。

测试时， 联接测头和测斜仪， 检查密封装置， 电池充电量， 仪器是否工作正常。将测头放入测斜管， 测试应从孔底开始， 自下而上沿导管全长每一个测段固定位置测读一次， 测段长度为 1m， 每个测段测试一次读数后， 将测头提转 180 °， 插入同一对导槽重复测试， 两次读数应接近， 符号相反， 取数字平均值， 作为该次监测值。在基坑开挖前， 以连续三次测试无明显差异读数的平均值作为初始值。

e、内力监测

采用钢筋计和频率接收仪进行监测， 包括钻孔灌注桩内力， 管片内力。 测点埋设时将钢筋计串联焊接在被测主筋上， 安装时注意尽可能使钢筋计处于不受力状态， 特别不应处于受弯状态， 将钢筋计的导线逐段捆在临近钢筋上， 引到测试匣中， 砼灌（浇）注完毕后， 检查钢筋计的电阻值和绝缘情况， 做好引出线和测试匣的保护措施。

f、拱顶下沉及净空收敛监测

监测点在支护结构施工时埋设，在支护结构完成后最短时间内取得的读数为初始值，之后按前述监测频率要求进行日常监测。

g、初支与二衬钢筋应力监测

将钢筋计串联焊接在被测主筋上，安装时应注意尽可能使钢筋计处于不受力状态，特别不应处于受弯状态，将钢筋计的导线逐段捆在临近钢筋上，引到外露的测试匣中，喷砼或二衬砼施作后，检查钢筋计的电阻值和绝缘情况，做好引出线和测试匣的保护措施。

h、支护结构界面上侧向压力、管片与地层接触应力监测

先根据预测的压力变化幅度来确定压力盒量程。压力盒采用直接法埋设在初支与土体、初支与二衬间，采用初支喷砼或二衬灌注砼后 12h 的三次读数的平均值作为接触压力测试初始值。

i、钢支撑轴力监测

采用轴力计进行监测。轴力计的量程需要满足设计轴力的要求。在需要埋设轴力计的钢支撑架设前，将轴力计焊接在支撑的非加力端的中心，在轴力计与钢围檩、钢支撑之间要垫设钢板，以免轴力过大使围圈变形，导致支撑失去作用。支撑加力后，即可进行监测。

j、地下水位监测

采用电测水位计测量水位距孔口的距离，用水准测量方法测出孔口标高，从而确定水位标高，进一步计算水位变化情况，施工前，对所有观测孔统一联测静水位，统一编号，量测基准点。开始施工后，正常监测地下水位变化情况。

k、周边建筑物沉降及倾斜

在基坑施工影响范围内的房屋四角、沿外墙每 10 ~ 15m 处或每隔 2 ~ 3 根柱基础上；高低悬殊或新旧建（构）筑物连接处、伸缩缝、沉降缝和不同埋深基础的两侧。

施工过程中采用精密水准仪，铟钢尺对其进行测量，其监测频率同地表沉降监测。

l、基坑回弹监测

采用精密水准仪和铟钢尺进行监测。在基坑中央和距离坑底边缘 1/4 坑底宽度处布置监测测点。

测试频率为：施工期间 1 次/天，数值异常时，增大监测频率。

监控量测管理基准值是根据有关规范、规程、计算资料及类似工程经验制定的。当监测数据达到管理基准值的 70% 时，定为警戒值，应加强监测频率。当监测数据达到或超过管理基准值时，应立即停止施工，修正支护参数后方能继续施工。根据设计说明：本工程监测管理基准值如下表 8.8 所示：

表 8-8 监控量测管理基准值

序号	监测项目	允许变形值
1	地表下沉	0.15%H; 20mm
2	管线允许沉降	10 ~ 30mm
3	建筑物允许倾斜率	< 0.002H
4	桩顶水平位移	0.2%H, 且 30mm
5	地面隆起	10mm
依据	规范、规程、设计文件等	

高架工程

高架主体工程完工后，沉降观测期一般应不少于 6 个月；岩石地基等良好地质段的桥梁，沉降观测期应不少于 60 天。观测数据不足或工后沉降评估不能满足设计要求时，应适当延长观测期。

1) 观测点的布置

a、墩台沉降观测点可在墩顶、墩身或承台上布置，每个墩、台的测点总数不应少于 4 个。一般在墩、台、或承台四个角处。

b、预应力混凝土梁徐变上拱变形观测点设置在箱梁四个支点和跨中截面两侧腹板梁顶处，每孔梁的测点数应不少于 6 个。

c、涵洞沉降观测点设在涵洞边墙两侧帽石顶上，每个涵洞测点数 4 个。

d、桥涵变形观测点可参考下图 8-9 埋设，观测点钢筋头为半球形，高出埋设表面 3mm, 表面做好防锈处理。

2) 观测精度

桥涵基础沉降和梁体徐变变形的观测精度为 $\pm 1\text{mm}$, 读数取位至 0.1mm。

3) 观测频次

a、墩台观测频次见下表 8.10。

b、预应力混凝土徐变上拱观测频次见下表 8.11。

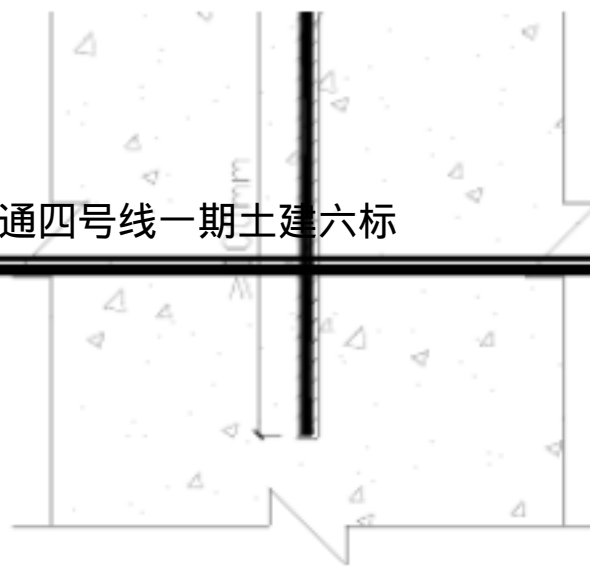


图 8-9 桥涵变形观测点设置参考图

表 8-10 墩台观测频率表

观测阶段		观测频次		备 注	
		观测期限	观测周期		
墩台基础施工完成		/	/	设置观测点	
墩台混凝土施工		全程	荷载变化前后各 1 次	承台回填时，测点应移至墩身或墩顶	
			或 1 次/ 周		
桥位施工桥梁	制梁前	全程	1 次/ 周		
	上部结构施工中	全程	荷载变化前后各 1 次或 1 次/ 周		
	附属设施施工	全程			
桥梁主体工程完工		6 个月	1 次/ 周	岩石地基的桥梁，一般不宜少于 2 个月	
无砟轨道铺设前					
无砟轨道铺设期间		全程	1 次/ 天		
无砟轨道铺设完成后		24 个月	0~ 3 个月	工后沉降长期观测	
			4~ 12 个月		1 次/3 个月
			13~ 24 个月		1 次/6 个月

注：观测墩台沉降时，应同时记录结构荷载状态、环境温度及天气日照情况。

表 8-11 预应力混凝土徐变上拱观测频率表

观测阶段	观测频次		备 注
	观测期限	观测周期	
梁体施工完成	/	/	设置观测点
预应力张拉期间	全程	张拉前后各一次	测试梁体弹性变形
桥梁附属设施安装	全程	安装前后各一次	测试梁体弹性变形
预应力张拉完成	60天	1次/1、3、5天	
无砟道床铺设前		后期 1次/周	
无砟道床铺设期间	全 程	1次/天	

无砟道床铺设完成后	24个月	0~3个月	1次/月	残余徐变变形
		4~12个月	1次/3个月	长期观测
		13~24个月	1次/6个月	

注：测试梁体徐变上拱变形时，应同时记录梁体荷载状态、环境温度及天气日照情况。

（3）试验与检测工作策划

结合市政工程特点，本项目试验全部采用委外试验，现场只进行混凝土、砂浆试件制作、养护及各项原材料取样工作，标养室面积约 40 m²。

8.4 施工和设计方案优化

（1）箱梁的优化

在第一版图纸中，区间高架箱梁设计为预制梁，但考虑到现场场地受限，且交通车流量大，基本无法进行箱梁预制和架设，通过与设计院及业主的有效沟通，将预制梁变为支架现浇梁，加大的增加了施工可行性，并提高了工程造价。

（2）区间路基段增设防护桩

区间路基路堑段设计为方形的人工挖孔桩，如采用人工挖孔桩，不但安全系数低，同时工期长，严重影响了区间隧道的进洞时间，而且该处交通防护难以实施。在经过也设计院及业主的积极沟通，将该处人工挖孔桩变为机械成孔桩，极大的增加了施工可行性，提高了安全系数，有效的缩短了施工工期，为隧道提前进洞提供了有力保障。

9. 项目的管理模式及队伍来源

本项目采用 A 型管理模式，在公司的统一管理下成立“中铁四局集团重庆轨道交通四号线一期土建六标项目部”负责项目实施。项目部下设一工区（高架车站、区间高架桥）和二工区（区间隧道、区间路基）施工生产、安全、质量、环保工作。

根据工期要求，本项目共设 6 个作业队伍，按平行作业组织，作业队伍的管理方式以内部混岗为主，结合专业分包、劳务分包的形式。施工高峰期预计投入施工人员约 550~650 人，人力资源的主要来源为管理层由各工点抽调、劳务工主要来源为社会招聘及公司劳务派遣，高架车站、高架区间采用劳务分包。详见表 9.1。

表 9-1 作业队及施工任务划分

项目名称	工程项目	组织形式 (分包方式)	队伍划分	备注
土建六标项目部	唐栋桥高架车站	劳务分包	高架车站作业队	一工区
	高架区间	劳务分包（2支）	高架区间作业一、二队	

	暗挖区间	内部混岗、出碴专业分包	暗挖作业队	二工区
	明挖段	内部混岗、出碴专业分包	明挖作业队	
	路基段区间	内部混岗、抗滑桩和出碴均专业分包	路基作业队	
	机械设备的管理和维护保养工作	内部混岗	机械队	一、二工区

10. 项目管理实施依据

项目管理实施要点见表 10.1。

序号	工作要点	工作内容描述
1	工作准备	(1) 了解施工现场总体情况和要求； (2) 了解设计图纸提交情况和设计交底情况； (3) 了解相关行政手续办理情况，积极开展相应的工作； (4) 了解施工组织管理和有关文件提交情况； (5) 了解监理单位的工作安排以及相关的文件提交情况 (如监理管理一体，则可节省此道工作)； (6) 了解相关合同洽谈、签订情况； (7) 查看测量控制和其它相关的施工条件；
2	资金管理	(1) 根据施工总控制进度编制资金使用计划； (2) 按照相关合同约定审核设计、施工和供货单位支付的申请并提交委托人核准； (3) 向委托人提交项目进度用款报告和工程进度情况； (4) 汇编财务档案； (5) 编制资产清单；
3	成本管理	施工成本管理就是要在保证工期和质量满足要求的前提下，采取一定的措施，把成本控制在计划范围内，并进一步寻求最大程度的成本节约。 施工成本管理的任务主要包括：成本预测、成本计划、成本控制、成本核算、成本分析和成本考核，主要有以下几点： (1) 根据项目的工作分解结构 (WBS) 制订成本分解结构

		(CBS) ; (2) 编制各项工作的成本控制基准 ; (3) 审批经监理审核的《工程款支付证书》及其他相关报表并报委托人核准 ; (4) 审核经监理签署意见的竣工结算资料 ; (5) 审批经总监理工程师签发的竣工结算《工程款支付证书》并报委托人核准 ;
4	招标采购	(1) 根据工程需要编制招标工作计划 ; (2) 审查招标代理编制的招标文件并报委托人核准 ; (3) 办理招标、投标相关的手续 ; (4) 建立招标工作短名单 ; (5) 组织对潜在的投标人进行考察 ; (6) 编制评标工作大纲和标准 ; (7) 组织投标、开标和评标 ; (8) 向委托人及相关上级书面报告招标投标和中标合同情况 (报告定标顺序) ;
5	合同管理	建设工程施工合同 , 即发包人与承包人为完成商定的建设工程项目施工任务而明确双方权利义务的协议。 施工合同管理的中心任务 , 就是根据合同规定防范风险 , 维护自身的正当利益 , 并获取尽可能多的利润。合同管理自始至终贯穿整个工程项目施工工期 , 涵盖内容多、涉及面广。熟练掌握合同内容 , 正确利用合同条款 , 是做好合同管理的重要环节 , 是施工方首先应该做到的。 (1) 商谈、签订设计专项、施工承包、采购合同 ; (2) 督促相关各方履行合同。 (设计合同、监理合同、施工合同、供货合同等) ; (3) 催交设备到货 ; (4) 检查相关单位进行设备材料验收、存放情况 ; (5) 合同的管理收尾 ;
6	进度管理	在进度计划编制方面 , 施工方应视项目的特点和施工进度控制的需要 , 编制深度不同的控制性、指导性和实施性施

		<p>工进度计划，以及不同计划周期的施工计划等。为了确保施工计划的落实，应充分重视项目管理的组织体系的健全，做好各方面的组织和协调工作。采用先进的管理思想和管理方法，时刻注意分析影响工程进度的风险，并在分析的基础上采取风险管理措施，减少进度失控的风险量。在资金使用方面，应做好与进度计划相适应的资金需求计划，并采取一定的经济激励措施。技术上应选择对实现进度目标有利的施工技术方案。</p>
7	质量控制	<p>施工方在施工质量控制的过程中，应充分重视影响施工质量的几大因素，要做好对以下几个因素的控制：</p> <p>(1) 劳动主体的控制，就是参与工程的各类人员必须要有较高的生产技能，较好的文化素养，强健的生理体能，健康的心理行为，从而保证劳动主体在质量控制系统中发挥主体自控作用；</p> <p>(2) 劳动对象的控制，原材料、半成品、设备是构成工程实体的基础，其质量是工程项目实体质量的组成部分；</p> <p>(3) 施工工艺的控制，施工工艺的先进合理是直接影响工程质量、工程进度及工程造价的关键因素，施工工艺的合理可靠还直接影响到工程质量安全，因此采用先进合理的施工工艺是工程质量控制的重要环节；</p> <p>(4) 施工设备的控制，对施工所用的机械设备，应根据工程需要从设备选型、主要性能参数及使用操作要求等方面加以控制；</p> <p>(5) 施工环境控制，地质水文状况、气象变化、不可抗力因素及施工现场的通风、照明、安全卫生防护设施环境等因素对工程施工质量的影响。</p>
8	验收 / 移交	<p>(1) 编制工程验收工作计划；</p> <p>(2) 组织项目的功能性验收；</p> <p>(3) 会同监理单位组织单位工程预验收；</p> <p>(4) 审核施工单位提交的竣工验收报告；</p> <p>(5) 审核监理单位提交的质量评估报告；</p>

		(6) 进行单位工程竣工验收； (7) 办理竣工验收备案； (8) 向委托人办理《竣工移交证书》； (9) 提交操作和维护手册。
9	变更控制	(1) 制订变更控制工作程序和制度； (2) 严格控制变更发生（建设规模、标准、内容、和投资额）； (3) 组织变更必要性论证工作； (4) 核查变更过程是否符合程序和规定； (5) 更新成本控制基准； (6) 更新进度控制基准。
10	安全管理	<p>安全生产就是指使生产过程处于避免人身伤害、设备损坏及其他不可接受的损害风险的状态。安全控制的目的是为了安全生产：“安全第一、预防为主”是安全生产的方针。施工安全控制，一般具有控制面广、不确定因素多、突发性强、各种控制系统交叉、不易掌握等特点。因此，要求在施工过程中必须制定相关安全控制措施，彻底杜绝不安全因素的存在，防止发生安全事故。</p> (1) 编制安全管理计划； (2) 识别风险因素，制订对应措施； (3) 检查施工、监理单位的安全文明施工体系建立和落实情况； (4) 组织安全过程检查； (5) 安全工作报告。
11	综合协调管理	(1) 审核各方工作规划（方案）的技术、经济合理性和可行性。强调重在实施，防止流于形式； (2) 及时发现问题，积极、主动召开综合协调会议协商解决； (3) 设计协调：组织必要的设计深化、专项工程设计和相关的设计审查工作； (4) 监理协调：充分发挥监理单位的作用；

		(5) 施工协调：积极组织各施工单位的协作，解决问题，提高工作效率。
12	沟通管理计划	(1) 编制沟通管理计划； (2) 进行项目干系人分析，建立沟通联络机制； (3) 建立工程例会制度，主持召开工程例会； (4) 组织进行技术专题论证； (5) 向委托人和政府建设主管部门提交工程报告。
13	文件信息管理	(1) 建立文件和信息管理框架； (2) 编制文件控制要求； (3) 施工图纸版本控制，及时更新施工用图； (4) 建立文件管理台帐，严格履行收、发和借阅手续； (5) 整理汇编、移交项目竣工及有关工程档案等技术资料。
14	保修管理	(1) 编制保修管理计划； (2) 组织签订工程保修合同； (3) 组织、检查相关单位保修工作； (4) 作好保修期工作记录。
15	施工信息	信息指的是用口头的方式、书面的方式或电子的方式传输(传达、传递)的知识、新闻或情报。工程项目的施工需要人力资源和物质资源，认识到信息也是重要资源之一。信息的管理是通过对各个系统、各项工作和各种数据的管理，使项目的信息能方便和有效的获取、存储、存档、处理和交流。通过有效的信息传输的组织和控制，为项目施工提供增值服务。
16	管理工作总结	(1) 工程实施的绩效总结； (2) 对管理工作的总结。

11. 安全质量控制重点及措施

二项暂缺

12. 施工进度计划与措施

12.1 工期目标

工期目标：确保本项目在 654 日历天内完工，计划 2014 年 9 月 5 日开工，2016 年 6 月

20 日竣工，2016 年 5 月 20 日土建主体结构完成。

12.2 工期进度计划

根据总体施工安排、主要工程施工方案，安排各分项工程的计划开、竣工日期，如表

1

2.1 所示。

表 12-1 各分项工程开、竣工日期一览表

序号	工程项目名称	开工日期	竣工日期	工期 (d)
一	唐栋桥车站土建施工	2014.09.05	2016.05.20	624
1	施工前准备	2014.09.05	2014.10.31	57
2	下部主体结构施工	2014.10.31	2015.04.20	177
2.1	桩基施工	2014.10.31	2015.02.02	94
2.2	土方开挖	2015.02.03	2015.03.20	46
2.3	承台施工	2015.03.21	2015.04.20	31
3	框架结构施工	2015.04.01	2016.01.26	301
4	附属结构施工	2016.01.27	2016.05.20	115
5	竣工验收	2016.05.21	2016.06.20	31
二	黑石子站～唐栋桥站区间	2014.09.05	2016.05.20	624
1	施工前期准备及场地平整	2014.09.05	2014.10.31	57
2	区间高架施工	2014.10.31	2016.05.20	567
2.1	高架下部结构	2014.10.31	2015.10.20	354
2.2	高架上部结构	2014.12.31	2016.01.20	386
2.3	高架附属结构	2016.01.21	2016.05.20	121
3	区间隧道施工	2014.10.31	2016.05.20	567
3.1	区间主体结构开挖及支护	2014.11.26	2015.12.5	394
3.2	区间主体结构防水及二衬	2014.11.26	2016.01.05	401
3.3	区间隧道附属结构	2016.01.06	2016.05.20	136
4	竣工验收	2016.05.21	2016.06.20	31

12.3 确保工期的组织管理措施

中铁四局重庆市轨道交通四号线一期土建六标项目部

(1) 管理体系

为保证按期完成所有工程项目施工，成立工期管理领导小组，由项目经理任组长，各
室负责人、项目队负责人为成员，负责本工程工期的管理与组织实施。建立工期管理保证体
系，对工期进行全方位的控制和管理。工期保证体系见图 12.3。

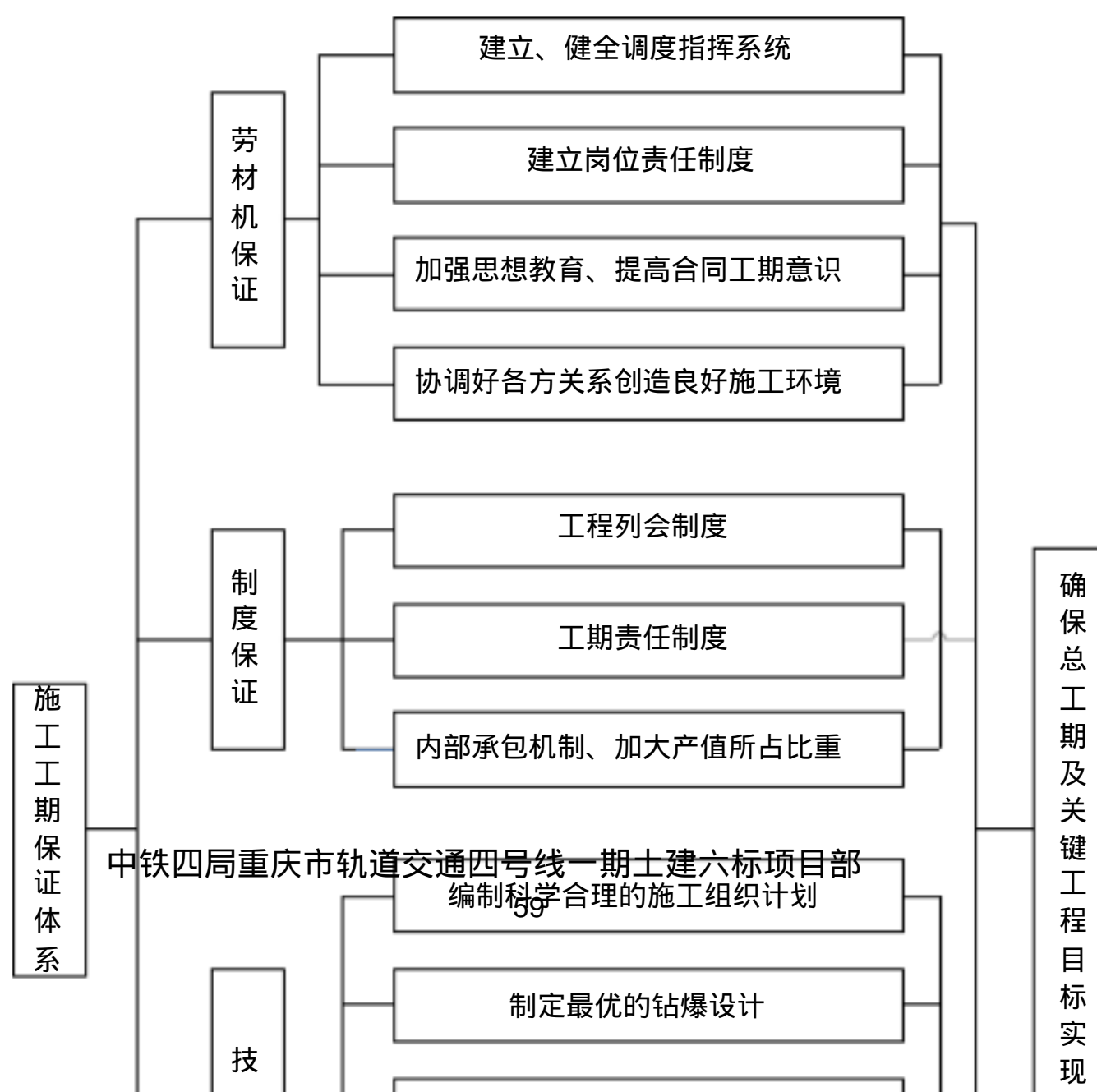


图 12-3 工期保证体系图

（2）工期动态管理

运用项目管理软件，编制切实可行的网络计划，并以此为依据，制定“年、月、旬、周”施工计划，严格按计划组织施工。同时根据施工完成情况，及时对网络计划进行修正，做到“一次调整，全盘优化”，动态管理各项工程。

以关键工序为纲，点面结合，不断优化网络，以关键工期为突破口，确保总工期的实现。

优化施工方案，确保施工生产在安全、有序的状态下进行。力保目标的实现。

强化项目经理部责任，抓好施工中的统筹、协调和控制工作。特别要做好施工组织与协调，把做好工序衔接和抓好各关键工序的进展作为施工管理的中心。

全员熟悉操作规程和质量标准，加强施工现场管理，争创文明施工模范工地，使施工作业管理标准化、科学化。

严格执行工地会议制度。工地每天召开各作业班组工作会，总结当日计划完成情况及确定第二天工作计划，重大问题汇报项目经理。每周由项目经理部组织召开周例会，落实每周的计划完成情况及下达第二周的工作计划，重大问题及时报公司总部组织协调。

充分利用现有成熟工法，积极推广应用“四新”技术，合理调配资源，充分发挥设备能力和材料性能，结合工程实际适时调整施工方案和工艺，不断提高劳动生产率，加快施工

进度，使工期建立在技术先进、措施有效可行的基础上。

保证材料、设备及时到位，杜绝待工、待料。加强机械设备保养维修，确保机械设备完好，避免因机械设备、材料原因造成工期延误。

做好雨季施工的管理和安排，随时保持与气象部门的联系，掌握近一周气象预测结果，提前做好抵御灾害性天气的各种措施，抢晴天、战雨天，最低限度的减小天气变化对工期的影响。

主动加强与业主、监理、设计单位及相邻标段施工单位的联系，及时解决施工中出现的问题，为施工创造良好的外部环境，减少外部施工影响，确保目标工期的顺利实现。

（3）工期的过程管理措施

组建一个精干高效的项目领导班子

选派经验丰富、事业心强的人员担任本项目的项目经理、项目副经理和总工程师；选派长期在各个项目指挥岗位、具有丰富生产组织指挥经验的人员担任项目各主要部门负责人和项目经理部班子成员；配备年富力强、有丰富强管理能力的业务骨干担任技术主管、质检、安检、测量、机电、试验工程师和各项业务主管，确保项目顺利实施。

严格按照计划组织施工

开工前，认真编制项目各分项、分部和总体工程实施性施工组织设计及各项目施工技术方案、施工方法及施工工艺，并报监理、业主单位审核批准。按施工组织设计和施工网络计划制定“年、月、旬、周”施工计划，严格按照计划组织施工。

加强施工现场管理

全员熟悉操作规程和质量标准，加强施工现场管理。充分利用现有成熟工法，积极推广应用新技术、新工艺，合理调配资源，充分发挥设备能力和材料性能，结合工程实际，适时调整施工方案和施工工艺，不断提高劳动生产率。

保证材料、机械及时到位

保证材料及时到位，杜绝停工待料，优选各种精良设备和机具，加强机械设备的使用、维修和保养管理，确保设备完好率。搞好春节期间的材料储备，保证节假日正常施工。

全面推行承包责任制

按照网络计划，将关键线路上的“关键工期”落实到具体人员上，对各级均实行合同管理，工程进度与经济承包挂钩，实行重奖重罚。适时开展劳动竞赛，充分调动广大职工积极性。

建立健全工程工期例会制度

项目经理部组织召开周例会，落实本周计划完成情况及第二周工作计划的安排，研究解

决施工中存在的问题，以“周”保“旬”、“旬”保“月”、月保总工期的实现。工地每天召开各作业班组工作会，总结当日计划完成情况及确定第二天工作计划。

主动加强与业主、监理和地方有关部门的联系

严格执行业主下达的各项施工计划、指令。加强与业主、监理单位的联系，及时汇报工程进展情况，并征求意见。做到每个环节、每道工序的质量达到标准，并取得签证，避免因质量问题或缺陷修复耽误工期。同时，加强与地方政府及有关部门的联系与协调，为施工创造良好的外部环境。

制定相应的成品保护措施

保证施工过程中的成品、半成品不因人、机械损坏而造成返工、返修，确保工程产品顺利移交。

12.4 保证工期的主要技术措施

（1）做好技术准备工作

施工前组织技术人员认真审核设计图纸，核对施工现场，充分了解设计意图，针对本标段重点、难点，车站基坑开挖、车站主体结构施工、隧道开挖施工工艺、控制爆破、初期支护、二次衬砌、混凝土施工、监控量测等，及时制定详细、可行的专项作业指导书。

（2）做好施工过程中的各工序转换与衔接

优化施工组织设计，多开辟工作面，合理组织施工；提高施工效率。此外，在整个施工过程中，搞好工程的统筹、计划工作，合理安排工序，牢牢抓住关键工序的管理和施工，抓好各工序的施工保障工作，努力缩短工序转换和工序衔接时间，提高施工速度。

（3）抓好控制工程的关键点及重点

根据本工程特点，抓好控制工程的关键点，突击施工控制工程，以确保各项工程顺利施工，实现总体工期目标。

车站主体结构基坑开挖，基坑端头提升设备安装是区间隧道开挖施工的关键点，是区间隧道施工出碴、下料的“咽喉”，开工后，突击开挖施工车站基坑，安装提升设备，尽早开辟区间隧道开挖施工的作业面，为实现总体工期目标打下基础。

防坍方事故是地下工程施工的重点，也是确保计划工期的关键，在技术措施上要十分可靠，在施工中要认真落实，确保万无一失，杜绝坍方事故和其它严重事故发生。

（4）作好各阶段施工进度计划

根据施工组织设计和实际生产情况，分别编制年、季、月施工计划，并将生产任务安排细化到旬，定期检查，每旬考核，找差距、找原因，完善管理。利用生产交班会，加强内部协调管理，及时对影响进度的环节进行处理，保证工期不受意外因素影响。

（5）积极采用“四新”

推广新工艺、新技术、新材料及新设备“四新”的运用，成立科技技术小组，对收集的参数进行信息化分析研究，并及时反馈指导施工。缩短工序施工周期，加快施工速度。

（6）加强技术交底、把好质量关

加强技术交底工作，对参加施工的全体人员进行详细的技术交底，对关键工序作业人员进行培训考试，持证上岗，挂牌作业。严肃施工纪律，严格执行施组和生产计划的各项施工方法及进度计划，确保生产顺利、有序地进行。

强化质量意识，加强工程测试工作，施工过程中严把“三关”，一是图纸关，二是测量关，三是检查关。确保工程质量，杜绝返工，降低返修量，加快施工进度。

（7）车站基坑开挖及主体结构施工工期保证措施

开工前积极调查现场情况，配合业主确定车站基坑开挖具体位置，协助业主完成开工前的各项准备工作，争取早日开工。

根据业主提供的供水、供电点，及时敷设供水、供电管线，做好现场准备工作。加大准备阶段的投入，制订各种材料、设备进场时间，专人负责设备、材料准备工作。

积极配合管线施工单位，做好管线保护工作。进场后服从业主的协调，积极配合管线改移单位，为管线改移施工提供方便和帮助，尽早完成管线改迁。对需保护的管线尽快完善方案，报有关部门审批，同时做好施工安排，一旦审查通过，立即安排施工，避免因管线处理不当延误施工。

车站基坑开挖施工配备专用施工设备，如挖装、提升设备等，加快施工进度。

钢筋、模板加工提前安排，保证车站主体结构施工进度需要。

组织足够的机械设备，保证开挖进度。投入本工程土石方工程的挖掘机、装载机和自卸车辆，保证有充足的挖运能力，确保土石方工程计划的实施。

（8）区间隧道施工工期保证措施

区间单洞双线隧道施工本工程重难点，开挖段面大，施工前要充分进行施工技术准备；拱部围岩相对软弱，施工时必须采取有效措施，开挖作业尽量采用机械开挖，对机械无法开挖部位采用松动爆破，严格控制装药量，减小震动对围岩的扰动，确保施工安全。

区间单洞双线隧道断面分多步开挖、支护施工，制订严密、切实可行的施工技术方案，开挖施工严格控制循环进尺，缩短各工序作业时间，按短进尺、多循环的原则组织施工，以达到及时支护的目的，确保稳中求进。

加大施工技术工种人员配置，确保劳动力满足施工需要，以确保施工进度。

做好施工材料的储备与管理。对施工材料所需的钢材、防水卷材等提前进行储备，到达

现场后及时组织试验人员抽样检验，保证施工顺利；提前与商品砼供应商签定供应合同，每月底报送下月砼需求计划，使用前 24h 通知供应商准备，保证按时供应。

加强施工监测工作，信息化施工，减少质量、安全事故。在施工过程中，根据规范要求布设施工监测点，按规范要求的频率组织监测实施，根据监测信息调整施工参数，及时发现安全隐患并进行处理，保证施工顺利进行。

做好辅助施工设施的保证工作。在区间隧道施工中，加强施工通风，保证隧道内作业环境；保证高压风、水的供应及施工用电，配备发电机组保证电力供应；加强施工排水，特别是反坡施工区段施工排水，创造良好施工条件。

12.5 限期工程的赶工措施

本工程将严格按照施工计划安排，均衡组织施工生产，但若因重大设计变更、自然灾害或其它一些原因而影响了计划施工工期，将制订必要的赶工预案，以便在不能按期完成预定计划工期目标或业主调整关键工期后，迅速按赶工预案实施，做到有组织、有准备，来保证总工期最终实现或最大限度减少工期的延误。

（1）通过科学分析并结合施工实际情况，挖掘潜力，优化施工方案，调整施工工序，使施工作业更科学、更合理，从而减少施工循环作业时间，达到缩短工期的目的。

（2）合理地增加施工机械设备，充分发挥机械化施工的效率，提高工效，缩短施工工期。

（3）合理地增加料具投入，减少料具的倒用，从而缩短作业循环时间。

（4）适当增加劳动力，充分调动人的积极性，在作业人员中开展零缺陷活动，尽量减少因操作失误而返工造成对工期的影响。

（5）加强资金管理，确保资金更好用于施工当中，以保证施工生产得以顺利进行。

13. 现金流分析及资金计划

由于本项目由中国北车以 BT 模式进行施工总承包，该模式的短板在于由业主自行融资、投资并建设，所以资金压力较大，业主的融资能力直接影响项目资金的拨付以及使用。而且根据我方与业主签订的施工合同约定本项目无预付款，所以项目前期的资金短缺无法缓解，施工过程当中资金拨状况预计不理想，资金使用会受到业主一定的制约，故项目内部管理水平以及分包模式将直接影响项目最终利润水平以及资金状况。为此，项目主要从以下方面进行资金策划：

（1）工程初期要加大力度对本项目的施工图以及工程数量进行梳理，提出合理化建议进行施工图优化，努力变更索赔将收入最大化，节约成本开支，以形成资金流的最大化。

（2）强化项目管理，严格按照中国中铁项目精细化管理办法进行有条不紊的实施，加强成本控制，积极使用中国中铁成本信息化系统进行核算管理，强化监督，是资金使用受控。

(3) 在对外支付欠款时，严格按照公司以及集团公司债务支付管理办法进行比例控制，做到公平公正进行支付同时，增加项目资金存量。适时合理的采用银行承兑汇票方式进行结算，缓解现金压力同时增强现金的使用效率。

(4) 在选择劳务队伍或是供应商的选择上要有目的性，尽量选择资金实力强、信誉度高的单位，以降低因债务纠纷引起的不良影响。

(5) 农民工工资支付必须先于工程款的支付，严格要求施工单位及时更新工人名册，项目部针对农民工工资欠款支付必须落到实处，统一进行办理工资卡支付。

(6) 项目部要千方百计的实现现款上缴。在项目能够正常运转的同时，根据上级单位下达的责任成本指标，及时足额上缴。

综上所述，结合项目部实际情况，对项目建设期间的资金流向进行分析，详见下表：

项目资金总体收入计划表

编制单位：重庆轨道交通四号

金额单位：万元

序号	项 目	行次	预 算 金 额				填制说明
			2014年9月5日至 2014年12月31日	2015年1月1日至 2015年12月31日	2016年1月1日至 2016年6月20日	合计	
一	产值完成情况	1	---	---	---	---	
1	完成产值	2=3+4	800.00	14821.00	7588.00	23209.00	根据施工合同，工程部、工经部提供的产值完成计划填列
(1)	其中：合同内产值	3	800.00	14821.00	7588.00	23209.00	
(2)	合同外产值	4					
二	业主批复计价情况	6	---	---	---	---	
1	业主批复计价	7	800.00	14821.00	7588.00	23209.00	按照最理想目标数据填列即所施工项目全部计量，由于本项是典型的“三边”工程且合同总价包干，暂未考虑变更调概索赔情况
2	其中：属于合同外的变更调概索赔	8					
三	拨款（含甲供料、代付款项等）金额合计	9=10+13+14	680.00	12597.85	8770.70	22048.55	
1	现款	10=11+12	300.00	6421.85	6042.70	12764.55	
-1	计价款（含业主借款）	11	300.00	6421.85	6042.70	12764.55	
-2	业主预付工程款、备料款	12					
2	甲供料	13	380.00	6176.00	2728.00	9284.00	
3	代付款等	14					
四	支付比例	15	---	---	---	---	
1	合同约定	16	85%	85%	95%	95%	
2	实际执行	17=(9-12)/7					
五	应收业主款余额	18=7-9+12	120.00	2223.15	-1182.70	1160.45	
1	其中：工程款	19	120	2223.15			
2	质保金	20				1160.45	

项目资金总体支出计划表

编制单位：中铁四局重庆市轨道交通四号线一期土建六标

项目管理策划书 万元

项 目	行次	2014年9月5日至 2014年12月31日	2015年1月1日至 2015年12月31日	2016年1月1日至 2016年6月20日	合计	填制说明
一、上期货币资金余额	1	0	42	435.85	0	
二、本期现金收支预算	2=3-7	42	393.85	-376.3	59.55	
(一) 现金收入	3=4+5+6	750	6521.85	6042.7	13314.55	
1、业主拨付的现金收入	4	300	6421.85	6042.7	12764.55	根据施工合同，工程竣工结算并经政府审计机构审计后支付到合同工程费的95%，剩下的5%作为质量保证金，故2016年资金收回比重加大，金额相比前两年较多。
2、公司借款或垫付款	5	400			400	
3、其他现金收入	6	50.00	100		150	进场施工队伍合同履约保证金
(二) 现金支出	7=8+9+...+18	708	6128	6419	13255	
1、工程款或劳务费	8	100	2135	4760	6995	
2、材料采购	9	20	664	422	1106	项目主要材料为甲供料费用已在验工计价中扣除，此处填列自购料部分
3、资本性支出	10	18	13	10	41	考虑项目不存在大型设备及固定资产采购，故按此金额预估
4、机械租赁费支出	11	15	400	180	595	
5、周转材料采购或租赁	12		200	230	430	
6、其他直接费支出	13	80	280	80	440	工地用水电、变压器使用费、迁改费等
7、现场经费支出	14	150	654	200	1004	
8、税金支出	15	25	462	237	724	
9、上缴公司上级管理费等其他	16		1000	300	1300	
10、偿还公司借款	17	80	320		400	偿还公司垫付款及借款
11、其他现金支出	18	220			220	2014年度支出数据缴纳业主安全风险专项保证金以及江北区交通局道路开口保证金
四、期末货币资金	19=1+2	42	435.85	59.55	59.55	

14. 项目风险分析与对策

14.1 据实结算风险

风险描述：本合同中约定，据实结算费用按照实际产生费用按实结算，费用需报监理、业主审批，最终审定价款以国家审计的价款为准。前期已经产生的部分据实结算费用，未经监理、业主审批，原因未前期监理未进场，业主费用申报流程未下发，过程中尽留存相关会议纪要作为依据。后期上报正式流程过程中存在审减风险，审减费用由项目部自行承担。

部分产权单位，不愿在与项目部签订的合同写明最终合同价款以国家审计金额为准，与产权单位沟通较困难。

防范措施：已产生的据实结算费用，尽快完善方案编制，费用报批程序，以会议纪要为依据，加强与业主沟通减小审减风险；加强与产权单位的沟通，与产权单位签订的合同尽量满足中铁重投要求，规避风险；对于后期发生的据实结算费用要有预见性，提前编制方案，上报费用，待业主正式批复后再与产权单位谈判费用，减小费用审减风险。

14.2 审计风险

接受重庆市政府审计机关对项目合同履行期间的过程审计，过程审计与工程实施同步进行，半年审计一次，过程审计结果的累加作为项目最终审计，竣工时不再重复审计。

风险提示：因审计机关半年一次的过程审计结果累加即作为项目最终审计，施工过程中

的方案编制、变更、签证、计量、量差处理资料等基础资料编制质量尤为重要，任何一项资料的缺失、编制依据不足、资料不闭合成环均可作为过程审计核减的依据。

应对措施：过程中及时收集整理有关变更、计量工作的所有业主认可的施工组织设计文件、开工报告、检查验收报告、技术鉴定报告、工程竣工质量验收报告；各项经业主、监理工程师签字的签证、指示记录及现场签认手续、天气记录、工程数量审核等基础资料，有关图片、文字记录、音像资料、收发资料记录、试验资料、施工日志、验工计价等；施工进度计划和实际施工进度记录、施工现场的工程文件、交接记录、图纸和各种资料交接记录，施工日志及工班长日志，备忘录；工程送电、送水，道路开通、封闭的日期记录；工程停水、停电和干扰事件影响的日期及恢复施工的日期；工程有关施工部位的照片及录像；建筑材料和设备采购、订购、运输、进场、验收、使用等方面的凭据；收集提供征地、拆迁、评估、补偿、小三改、三电迁改、工程临时用地数量和资料。

及时收集据实结算项目资料（施工方案报批、工程量签认等）；专项方案编制时进行经济对比分析（管线迁改方案、交通疏解方案、围挡方案、临时电力接入方案、隧道注浆专项方案、隧道临时支护专项方案、桥梁支架专项方案等）。

14.3 工期风险

风险描述：本合同中约定的工期为关门工期，如不存在业主原因另行协商工期的情况，则工期不调整。本工程工期比较紧，而且在合同履行中可能会存在因各种原因造成工期延误的风险。

防范措施：在满足总工期要求下，与甲方协商确定合理的关键工期；编制科学合理的施工组织设计和工期计划，并采取有效措施确保工期目标的实现；全力配合甲方的永久征地拆迁工作，创造进场条件；高度重视临时征地拆迁、管线迁改、三通一平及交通疏解等各项前期工作，为早日进场创造条件；收集有关工期的基础资料，当发生可与业主协商的工期的情况时，及时上报资料与甲方进行协商。

14.4 工程费风险

工程费包括本工程范围内的建筑安装工程费（含TBM改造费）、设备及工器具购置费（须国家发改委审批招标的车辆、电牵、信号的购置、安装除外），以经政府行政主管部门批复的初步设计概算对应BT范围内的建筑安装工程费、设备及工器具购置费为准。10%为初步设计概算下浮比例。

工程费包干使用，不因设计优化而调整。

风险提示：目前针对5号线BT模式的验工计价管理办法还未出台，项目公司对各标段验工计价方式暂不明确，存在施工图优化设计降低概算时，项目公司对降低部分据实结算的

风险，优化成果归谁享有，如何分配的风险。

防范措施：编制设计优化方案时做好经济对比分析，尽量选用不降低总概算费用且降低施工成本、节约工期、降低工程施工难度的施工方案。

14.5 风险包干及其它费风险

风险包干及其它费 = 工程费基数 × 风险包干及其它费率 4%

风险包干及其它费包括了乙方履行建设 - 移交义务所应承担的一切明示或暗示风险的所有费用，包括但不限于协调费、招标费、研究试验费、一定范围内的赶工及窝工所引起的费用、合同约定不予调整价款的工程调差及变更费等合同价款中除工程费、投融资费、据实结算费、BT管理费以外的所有费用。

风险包干及其它费包干使用，在合同执行过程中不予调整。

应对措施：因据实结算费不在风险包干费用中，可将实结算费作为二次经营重点来运作。

14.6 工程变更及价差调整

合同价款调整原则：在建设期内，重庆市建设工程造价总站主办的《重庆工程造价信息》公布的钢材、水泥、商品混凝土、轨料、电缆、接触网（轨）、燃料信息价算术平均值与编制概算采用的信息价相比，若涨跌幅度在±5%以内（含±5%），则不调整价差；若涨跌幅度超过±5%，则对超出部分进行调整。人工费按照重庆市相关规定同步调整。具体调整周期另行协商。

风险提示：材料调差时审计部门可能查阅原材料进出场试验检测频率资料、材料发票、材料质保书、材料运输发票等，以便核实材料使用数量是否满足设计要求。

应对措施：施工前制定材料计划时适当提高设计使用量，留足预留量，施工中及时核算设计使用量与原材料进出场试验检测频率资料、材料发票、材料质保书、材料运输发票数量是否匹配，做到计划提前过程严格控制使用。

15. 变更索赔和成本管理

15.1 变更索赔

（1）施工图量差

根据可能出现施工图纸正量差的问题，需进行全面细致的复核清理唐栋桥车站基础的工程量，其余图纸暂未出图，待收到区间和车站其他图纸后再认真复核图纸工程量。

（2）设计优化、变更设计

主合同中明确规定“设计优化指本工程初步设计批准后，从初步设计到施工图设计过程中除建设标准、建设规模和功能变化外的变化。依据《重庆市人民政府关于加强和规范政府

投资项目 BT 投融资建设管理的通知》（渝府发〔2007〕73 号文）中“因融资人或项目公司加强管理或优化设计而节约的资金，项目业主仍应按合同的约定予以支付”的文件精神，在本合同中已约定设计优化成果由乙方享有。”

因此项目实施中涉及合同费用调整的设计变更和工程计量（包括按实结算的工程量），经监理单位审查报甲方审批后方可实施。重大设计变更还应按政府投资项目的有关规定，履行审批程序。具体操作程序见轨道公司相关管理办法，目前项目公司正在与轨道公司协商。

主合同约定：“初步设计批准后，除建设标准、建设规模和工程范围变化外，单项费用增加在 200 万元以上的工程变更，由甲方对超过 200 万元以上部分据实结算；200 万部分纳入第 4000 万中累计。初步设计批准后，除建设标准、建设规模和工程范围变化外，单项费用增加在 200 万元以下（含 200 万）的单项工程变更累计总额超过 4000 万元时（含第 部分工程变更中的 200 万累计总额），超过部分由甲方负责据实结算。”

鉴于 BT 合同模式，根据股份公司重庆地铁投资公司的指导思想，项目实施过程中尽量少变更甚至“0”变更的原则，后期二次经营实施难度将极大。目前本项目的初步设计图和概算修编仍未结束，以上二次经营建议争取提前至一次经营，将以下优化建议纳入初步设计图和概算中：

路基工程原设计图纸维护结构采用 2*2m 方桩，人工挖孔风险高，将人工挖孔方桩优化为旋挖圆桩施工，保障施工安全、进度。

因工程处于主干道上，工作面狭窄，现场无法堆放渣土，结合现场实际施工条件测量整个管段地面高差，利用高挖低填的方法将多余的土石方填筑便道和基地换填处理，以便保障项目效益。

支架租赁使用费 2.54 元/t/天过低，应与设计院加强沟通，拿出详细测算过程，做到有理有据，争取将支架租赁使用费加大到 5.95 元/t/天。

对于有可能被审减的项目，项目要加强和设计院的沟通，做好解释工作，若“冲击钻机冲孔”定额最终修改为“旋挖钻机钻孔”定额，应保障钢护筒、泥浆等费用不被审减。力争调整移动模架数量，与设计院进行沟通将移动模架数量由一套修改为 3 套，既能给项目带来效益又能缩短工期。

采用支架施工应考虑地基处理费用（中间支墩承台，桩基，中间支墩挖方），应提出切实可行施工方案，将此部分费用加入概算。

将高架区间桩基混凝土灌注争取改为水下混凝土灌注。

依据设计院提交的工程量仔细核对定额，对工程量漏项内容予以补充完善。积极与设计院工经部门沟通，对概算中存在的问题进行交流、补充。

（3）价差问题

主合同约定：“在建设期内，重庆市建设工程造价总站主办的《重庆工程造价信息》公布的钢材、水泥、商品混凝土、轨料、电缆、接触网（轨）、燃料信息价算术平均值与编制概算采用的信息价相比，若涨跌幅度在 $\pm 5\%$ 以内（含 $\pm 5\%$ ），则不调整价差；若涨跌幅度超过 $\pm 5\%$ ，则对超出部分进行调整。人工费按照重庆市相关规定同步调整。具体调整周期另行协商”

从统计的情况来看，目前商品砼、水泥、钢材价差基本持平，由于钢材、水泥可进行政策性调差，从总体情况来看风险基本可控。

（4）变更索赔重点

据实结算

执行第一部分第 5.1 条“据实结算费”相关规定。据实结算费最终以政府审计机关审计的金额为准。

其中“弃渣场由双方共同确认，按实际运距结算。”建议按概算编制单元划分签认运距，实际运距进入概算计算费用增减。概算已暂按 20KM，渣场选取尽可能超 20KM，若低于 20KM 渣场不选用，要有推翻低运距渣场使用的理由及相关的签认资料。

“其他双方共同认可的可以列入据实结算的费用。”实为“兜底”条款，过程中寻找突破口，争取在合理、有支撑资料的前提下将据实结算范围及费用做大。

“三通一平”中临时用电、用水费用据实结算，原则上预算由产权单位编制，其中土建部分费用要进入总预算。

技术措施费

根据暗挖钻爆区间施工工法特点，归纳如下措施费可计价：

1) 大型机械设备进出场及安拆费； 2) 施工排水及降水费（确保正常施工条件下，采取各种排水、降水措施所发生的各种费用）； 3) 地下管线交叉处理措施费（地下各种管线进行加固及处理所发生的费用）； 4) 二次搬运费（工程材料、成品、半成品的场内二次或多次搬运费，根据工程情况据实签证计算） 5) 特殊检验试验费（桩基础抽芯、桩破坏试验、钢筋抗拔和钢筋扫描、挡土墙抗渗、保温层隔热检测、桥梁支架预压及桥梁荷载试验、路基弯沉值测试、路面承载力试验、桩基静载试验、超声波测试等特殊检验试验，以及具有合格证的其他材料、成品、半成品发生的多次重复性检验均合格的费用） 6) 施工现场围挡封闭施工费（施工现场围挡费用为据实结算费用）。

合同价调整

执行第一部分 6.1 条“合同价款调整原则”相关条款。

其中“风险包干及其它费 4%”如何分劈目前无定论。一种可能，项目公司将风险包干 4% 不分劈，全部归项目公司统一使用，标段可要求将所有变更及风险包干费所含费用据实结算；另一种可能，按土建、安装、设备所占比例分劈至总包部，则标段与总包部协商风险包干费的使用及分劈。

其他

- 1) 对隧道地质如有特殊情况提前编制方案，编制方案前必须考虑后期二次经营效果。过程中按相关方案施工、准备完善资料，为二次经营做准备。
- 2) 定期完善二次经营资料，邀请重投公司、集团公司合同管理人员到项目部指导工作，提高二次经营水平、质量，为达到最终项目二次经营效果做好过程控制。

15.2 成本管理

(1) 成本工作小组

项目部成立成本管理工作小组。

组长：项目经理

副组长：项目书记、项目总工程师

组员：副经理、工程部长、物机部长、财务部长、工经部长、安质部长、试验室主任、综合办公室主任

成本分析与成本管理办公室设在工经部，具体工作由工经部负责牵头组织。

(2) 成本管理小组职责

项目成本管理小组

- 1) 领导和组织成本的管理工作，制订和审定项目成本有关标准、制度和考核办法，组织对本项目推行成本分析工作进行检查指导，对本项目工程成本及责任成本的结果进行考核。
- 2) 根据公司下达的《内部经营承包任务书》，结合项目所处地域和项目的实际资源配置情况，在优化施工方案的前提下，科学预测项目目标成本，制订具体的成本控制计划。
- 3) 按照自行施工、分包完工工程分别进行责任成本分解，明确各责任中心的成本目标进行控制落实。
- 4) 负责编制目标成本控制措施，并将各分部分项工程的目标控制成本和要求，落实到各责任中心，并对确定的成本控制措施和方法进行检查。
- 5) 指导各责任中心进行成本核算，定期组织项目各部门（班组）召开成本分析会议，分析差异产生的原因，并采取有效的纠偏措施。

工程技术部

1) 根据项目的责任成本目标，制订落实责任成本的技术组织措施，提供责任成本分析的有关数据。

2) 加强施工技术管理，优化施工方案，从技术上负责工、料、机等耗费的降低。

3) 做好各种基础资料工作，编制材料、人工消耗定额，考核各责任中心的施工进度，检查成本控制措施落实情况。

4) 根据项目的计划成本控制目标，制订内部工序承包办法，积极采取内部承包方式进行成本控制。

5) 负责及时办理设计变更及索赔；负责提供合同内和合同外工程实物工作量、验工计价等数据资料。

6) 负责组织对各责任中心完成工程数量进行验收，办理计量和计算承包费用。

7) 根据各部门提供的资料汇总分析整个项目的成本状况，负责汇总各类责任成本资料并进行分析；编制项目责任成本节超分析表。

8) 负责组织召开责任成本分析会议，按时上报项目责任成本分析报告。

工程经济部

1) 负责组织有关部门落实成本管理职责，组织指导成本管理和责任成本核算工作。

2) 根据各部门提供的资料汇总分析整个项目的成本状况，编制项目责任成本节超分析表。

3) 负责组织召开责任成本分析会议，按时上报项目责任成本分析报告。

4) 保质保量按时完成全面成本预算相关报表，确保数据真实、准确。

5) 按业主和公司要求整理各项成本资料，及时与各责任部门沟通完善资料。

物机部

1) 根据责任预算编制机械台班责任定额，执行设备利用定额和能源消耗定额，提高机械设备的利用率和完好率，减少修理费支出。

2) 对外租设备使用区分洞内、外施工内容，提供详细分析资料，进行费用节超分析。

3) 指导分队、班组执行单机单车核算，负责提供单机单（车）核算数据资料；建立健全机械设备运转记录和每台设备的油、电、配件的消耗台账，参与对机械单位所完成工程数量的计量、验收。

4) 根据项目的材料成本控制目标，按计划进行采购和供应，协助工程技术部门编制材料消耗定额。

5) 指导和协助各责任中心按材料消耗定额严格定（限）额领发材料，正确核算材料的实际成本。

6) 建立健全材料的管理制度, 加强计量验收、发放、领用、管理和清查盘点工作, 做好材料的修旧利废、回收利用工作, 确保账账、账实相符。

7) 做好材料消耗记录, 按工程对象和分队、班组、部门建立消耗台账, 核算材料节超, 指导班组进行材料消耗核算。

8) 参与对各责任中心的责任成果评价。

财务部

1) 准确核算实际成本费用; 编制其他直接费、间接费用成本预算, 并做好对比分析。

2) 协助第一管理者做好成本的预测、控制、监督、分析工作。

综合办公室

1) 按责任成本核算要求, 合理安排用工, 控制非生产用工, 提高劳动生产率。

2) 指导和协助班组做好工时使用记录和核算, 建立健全项目用工台账。

3) 根据项目工程进度, 结合项目产值完成情况提供人工费的分析资料和数据。

4) 负责将成本分析与月度预算结合分析, 查找成本盈亏原因。

5) 负责(参与)对责任中心的责任成果评价和经济利益的兑现。

安质部

1) 负责项目安全生产的管理工作, 避免重大安全事故发生, 合理投入安全生产费用, 提供安全生产费用的成本分析资料。

2) 监控项目安全质量及环保工作, 督促合理投入工程安全环保费用。

其他部门

1) 责在各自的业务范围内不断提高工作质量和效率, 节约开支。

2) 根据责任成本分析的要求, 提供责任成本有关的数据和分析资料。

(3) 实行全面预算管理

全面预算管理是“先算后干”的最全面、有效的办法, 其根本在于实施性施工组织设计, 是充分考虑各种工况条件下资源投入情况, 结合工程特点、重难点及进度指标, 通过实际投入的工、料、机计算出来的预期实际发生成本。可以将总体全面预算分解为年度、季度、月度, 根据施工过程动态进行调整、对比, 能够发现管理中存在哪些漏洞, 如资源投入多但进度不理想、材料消耗远大于计划消耗量、工资总额偏低导致人员积极性下降等等, 查找出问题后制订针对性措施进行持续改进, 达到预期目标。

全面预算管理工作量大, 现场充分利用网络、软件技术, 相信能够扎实开展。各种资源消耗形成“日清周结”的习惯, 各工作面必须实现“限额发料”, 对所有设备实行“单机核算”, 对各工作面用电量单独安表核算等等。至少每月进行盈亏分析, 找出问题并分析根源、

明确管理重点及挖潜方向，切实通过扎实的全面预算管理将整个项目向精细化管理方面迈上一大步。全面预算工推进工作计划见表 15-1。

表 15-1 全面预算管理工作推进计划表

序号	时间	内容	备注
1	2014 年 10 月 25 日	成立工作小组、对编制工作进行分工	
2	2014 年 11 月 15 日	组织学习全面预算管理文件，制定节点目标	要求制定总目标成本
3	2014 年 11 月 25 日	对编制的全面预算管理资料初稿进行讨论	制定需整改节点
4	2014 年 12 月 30 日	向公司上报全面预算管理资料	
5	2015 年 01 月 10 日	公司对四号线六标项目全面预算进行审核	提出问题及整改要求
6	2015 年 01 月 25 日	项目开第二次全面预算管理会，针对公司提出的意见进行整改	制定整改节点
7	2015 年 02 月 05 日	全面预算整改效果进行复核	
8	2015 年 02 月 25 日	再次上报整改过后的全面预算管理资料	上报公司
9	2015 年 03 月 31 日	在公司批复后，项目实施全面预算管理	

(4) 成本管理措施

合同措施：做好施工记录，保存各种文件图纸，特别是注有实际施工变更情况的图纸，积累素材，为正确处理索赔提供依据。

根据本项目工程特点和外部环境条件，同时结合我单位施工的成功经验、技术管理水平和技术装备等资源条件，在进行详细的施工调查后进行施工组织设计优化。切实做到“五保”（保安全、保质量、保工期、保效益、保廉洁）的统一。

加强管理，精心组织施工。对资源进行动态优化，合理安排施工工序，强化施工质保体系，保证施工安全。切实编好施工计划，并随时据实调整；控制投入，杜绝浪费，降低成本，提高效益。

项目经理部认真挖掘内部控制成本的潜力，掌握投入产出的关系，随时对施工全过程进行成本预测和成本控制。定期对实际成本和责任预算进行对比，分析原因，找出差距，采取有效措施使实际成本控制在预算成本以内。每个单项工程结束后，对各项费用进行汇总，并逐项与预算进行比较对照，分析总结经验，不断积累资料，提高全项目成本控制能力。

建立健全内部经济责任制。以经济效益为中心，明确各级人员责、权、利，充分调动全员的积极性。开展多层次多种形式的内部承包责任制，完善内部承包责任制的规章制度、

指针体系、考核和保证体系。建立一套以降低成本提高经济效益为中心的经济核算制度。使经济核算和责任制度化、规范化、程序化。

全面推行责任成本、挖掘内部潜力，按“谁负责什么就控制什么”的原则，多层次地推行责任成本。把项目责任指针层层分解落实，做到“人人有职责，个个有压力”。

搞好临时道路等大临及小临方案的比选，做到合理选址布局，以降低造价。

加强材料管理，堵塞浪费漏洞。对材料要严格按计划统一采供，避免大量库存占用资金。采购要货比三家，采购的产品质优价廉；按施组要求合理配置各工点的施工机具，建立机械配件的采购供应点，并做好机具设备管理工作，努力提高机械利用率、完好率，搞好单机成本核算。

采用弹性用工制度，降低工费支出；加强工地调度指挥协调，合理派车，避免车辆空载或超载，努力降低运输成本；制定和完善内部核算价格，包括预制构件、成品、半成品、运输、安装、劳务、材料、租赁等结算价格，并对之实行统一平衡管理。

坚持科技是第一生产力，应用新技术、新工艺、新材料、新设备，以科技来提高效率，降低消耗。

（5）降低成本风险措施

针对概算，结合施工现场、施工组织筹划、工筹工期安排、安全方面等因素综合考虑，提出切实可行性施工方案及优化方案。

人工费的控制

- 1) 人事部门负责对员工培训，提高员工业务素质和技能水平，提高工作效率。
- 2) 人事部门根据工程项目施工组织设计，合理调配人力资源，减少人力资源浪费和窝工现象。
- 3) 严格执行考核管理办法，将员工工资收入与效益挂钩，按考核办法兑现。

材料费的控制

- 1) 对物资采购建立相互监督、相互制约机制，严格按照物资管理文件开展好物资招标采购，货比三家，寻找垫资能力强，诚实守信，质量好，价格合理的供应商，减少采购中的漏洞和降低采购价格。
- 2) 材料的验收由项目材料室、工程部及其他相关部门共同参加。
- 3) 工程部根据项目责任定额，制订分工序工程的材料应消耗数量，作为材料控制的依据。
- 4) 物资部根据工程部所提供的分项工程材料应消耗数量进行定限额发料。

机械使用费的控制

1) 物机根据项目施工组织要求,合理调配机械设备,建立机械设备日常定期保养和检修制度,加强机械的维护和保养,加强机械操作人员的操作业务培训,减少设备闲置,提高设备利用率。

2) 对于闲置或利用率低的设备,及时与物机部联系申请调走或及时退租,以减少设备使用费用。

其他直接费的控制

根据施工需要科学合理投入临时设施建设,按规定进行临时设施摊销。

间接费用的控制

1) 财务部根据成本预算,制定间接费用的开支标准,编制间接费用计划,对于各部门可控费用实行包干使用。

2) 对非生产人员的数量严格控制,压缩非生产性支出。

资金使用成本的控制

及时清收应收工程款、质保金,完成上交工程款任务,减少资金使用成本。

安全生产成本的控制

负责对员工安全生产教育,强化安全生产管理,避免重大安全质量事故的发生,减少因安全质量事故而造成的重大损失。

分包成本的控制

1) 分包队伍按照重投公司要求全部采用公开招标,上报重投公司分包队伍单价限价,控制分包单价。从引入从源头上严格控制、规范引入行为,严格实行分包限价,过程中加强分保管控,落实考核制度,采取有效的激励措施,确保分包可控,正常履约。

2) 对分包方在施工过程中进行严格监控,减少因合同履行风险而带来的损失,同时及时收集分包方过程违约证据和记录统计好现场资源实际投入情况和停窝工闲置数量、时间,主动向分包方进行反索赔和积极应对分包方提出的费用索赔;

3) 严格控制分包方完成工程收方量、计量数量,严禁超验和无依据计量,避免给企业造成损失。

主动做好与设计、监理、业主、重投等参建单位和相关监督单位之间的沟通,及时做好技术资料的收集整理工作,保证每月按时计量,加大项目资金回笼速度,将经营成果转化为现金流入,及时实现即有效益。

挥技术优势,优化设计图纸,实现项目效益最大化,以项目部优质服务,实现协作队伍盈余,促进协作队伍承担更大的风险,减少项目支出。

帮助分包队伍建立各种控制制度,加强对工程的施工进度、材料用量、工

费的控制管理。隧道施工严格控制开挖成型，各分包队伍做好自己的工作，为成本目标做贡献。

完善成本管理体系，结合项目实际细化成本分析方法，深入开展成本分析，通过成本分析，将项目成本盈亏进行量化和因素分解，认真研究项目盈亏点，在开源的同时做好节流，严抓成本控制。

16. 对突发事件的预防和应急预案

16.1 突发事件应急预案领导小组

为了尽可能减少工程突发事件的发生，将事故所造成的损失和影响降低到最小程度，项目部组织成立由项目经理亲自挂帅的工程事故应急指挥小组。设专人负责日常工作，制定工作制度，明确各成员的职责。使工程事故应急预案制度化并贯穿施工全过程。突发工程事故应急指挥小组机构图见图 16.1。

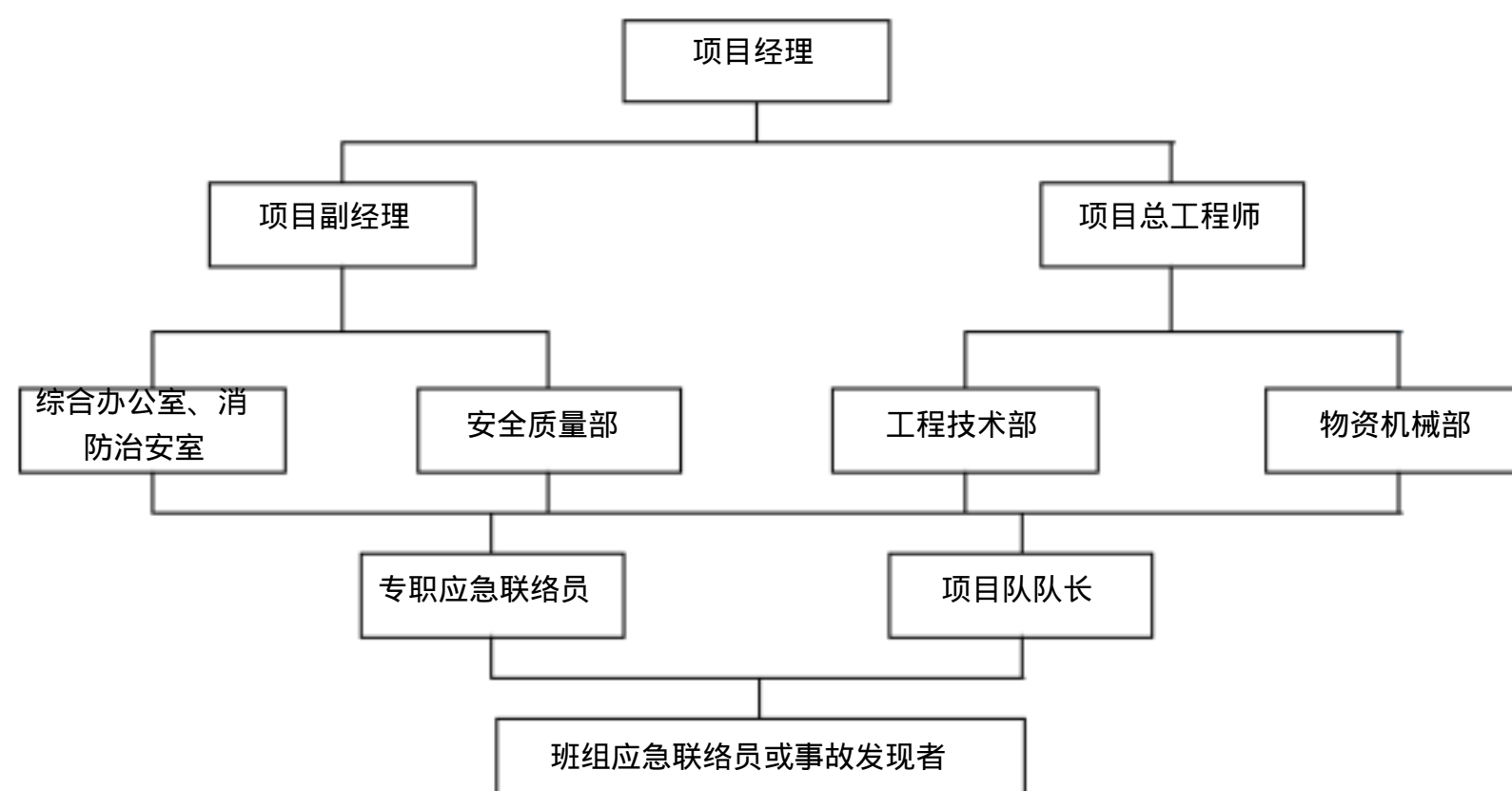


图 16-1 工程事故应急指挥小组机构图

各有关人员处理危急情况时职责及分工如下：

(1) 班组应急联络员或事故发现者第一时间向专职应急联络员或项目队队长报告，对于重大事故在第一时间上报项目经理；采取必要措施，防止事故的进一步扩大，保护现场。

(2) 专职应急联络员

得到事故报告后立即向综合办公室和安全质量监察部报告；以最快速度赶到现场，保护现场；初步分析事故原因，向随后到场的各个部门和经理部领导汇报情况。

(3) 项目队队长

向经理部报告事故消息；以最快速度赶到现场，组织现场人员采取必要措施，防止事故的进一步扩大；协助专职应急联络员做好现场控制工作。

(4) 综合办公室和安全质量部

中铁四局重庆市轨道交通四号线一期土建六标项目部

得到事故报告后，立即向经理部领导报告；以最快方式赶到现场；调动组织各有关人员坚守岗位，进入事故处理或抢险状态。

(5) 经理部领导

得到事故报告，以最快方式赶到现场，并与经理部、监理单位、业主有关人员联系；对事故的原因造成的损失及时采取的措施，特别是按有关规定，是否向政府部门报告，作出初步意见；负责事故的处理，现场指挥；组织人员配合政府有关部门进行事故调查、取证及善后处理；按规定向政府职能部门提交书面报告；总结事故教训，进一步修改、完善应急方案机制。

16.2 突发事件的应急处理组织措施

(1) 突发事件应急处理物资储备

项目部物资部门设立专用仓库，用以储备砂子、编织袋、木料、型钢、灭火器及其它抢险必备材料、器械和医疗急救设备等救援物资，并按规定数量配备或结合工程实际情况和特点备足数量。救援物资由专人进行统筹储备管理，注明应急专用，严禁私自挪用。安全质量监察部负责人定期组织检查，核实数量，调试设备性能，做到紧急情况发生时能立即投入使用。

(2) 突发事件应急处理队伍的组成和配置

组建强有力的突发事件应急处理队伍，在发生突发工程事故时能在工程事故应急指挥领导小组指挥下迅速启动。突发事件应急处理队伍由经理部和各项目队中抽调年轻力壮的人员组成，并根据需要分为抢险小分队、救护小分队或机动小分队。

紧急事故发生时，抢险小分队在现场指挥统一调动下，有条不紊的实施工程抢险；救护小分队立即实施现场紧急救护，并与当地医院联系，就近送往诊治；机动小分队根据现场实际情况，机动调配，协助抢险小分队和救护小分队，以及做好其他现场处理工作。

(3) 针对可能发生突发事件的日常检查和处理演习

根据应急预案安排，定期对各项制度执行情况进行检查，对装备和通讯设施进行检查调试，对应急专用物资进行检查检验，对救援队伍的组成和训练情况进行检查摸底。

安排在适当时机进行系统的工程事故应急处理演习，包括井下救护伤员演习、发生火灾时紧急疏散及救火演习等。并通过演习发现问题，进一步完善、促进应急处理能力，提高实际应急处理水平，达到良好实战效果。使工程事故应急处理预案真正做到有预案、有措施、有效果。

(4) 紧急事故处置措施

处置方案和处理程序

1) 事故处置方案

在紧急情况发生的最初阶段，要通过报警装置迅速通知现场作业以及有可能遭受危险的附近作业人员，并尽快报告有关部门。

发生事故后，现场负责人要首先采取措施加以控制，避免事故的扩大，当有可能对抢险人员或其他作业人员构成威胁时，应优先撤离人员。

除重大火灾事故需要拨打 119 通知消防部门进行灭火或拨打 120 急救电话进行人员急救等特殊情况外，其他事故应马上通知经理部，由经理部向上级及其他相关部门报告，以最大程度地缩小事故的影响面。

2) 事故处理程序

当紧急情况发生时，由班组应急联络员或事故发现者立即向专职应急联络员或项目队长报告。

专职应急联络员或项目队长立即向综合办公室或安全质量监察部报告，并做出相应反应。

综合办公室或安全质量监察部随即向经理部领导汇报，并组织人员马上赶往现场。

经理部领导赶到现场在听取专职应急联络员初步分析事故原因后，根据现场实际情况进一步分析事故原因，制定相应处理办法。

紧急安全疏散

紧急事故发生时，作业人员必须立即停止作业，并迅速撤离至安全地带。撤离时必须迅速而有序，按预先计划的路线进行，这些路线、通道任何时候都必须保持畅通。

工程抢险抢修

根据现场制定的处置方案，在保证人员安全的前提下，有条不紊的进行工程抢险抢修，听从调度，统一指挥。抢险小分队充分利用救援物资、设备，对工程险情加以控制，并着手事故的善后处理工作。

现场医疗救护

预先在施工班组确定从事急救处理的人员，并对他们进行培训。施工时要保证有 1 ~ 2 名经过培训的急救人员在现场。

急救处理的方法及注意事项要张贴在所有可能出现危险的地方。应尽量配备急救用的医疗箱。

施工现场应配备担架、提升筐等运送伤员的器具，其大小既要满足人体平躺的基本尺寸，也要能安全地通过隧道内最狭窄的通道。

危急时的社会援助

与地方居委会加强联系和沟通，在发生危急事故时，稳定附近居民情绪，得到其理解和支持，对抢险或救护给予协助。

与附近医院、公安、交警、消防部门加强联系和沟通，在发生危急事故时，除组织自身力量全力以赴，必要时向社会伸出求援之手，将事故损失降低到最小程度。

16.3 突发事件的应急处理技术措施

(1) 暗挖段塌方应急措施

当塌方事故发生后，立即向项目经理及驻地监理汇报，然后采取应急措施，防止危险进一步扩大。塌方处理过程中抢险人员要随时观察塌方情况，防止塌方伤人；必须确保通讯畅通，并对处理情况及时上报，以便抢险有困难时领导决策，及时采取救援。应急措施如下：

上报塌方的同时，立即组织向事故现场调配抢险所备用的抢险机械设备、抢险物资及人员，以便及时进行抢险；当险情危及重大设备及人身安全时，人员及设备要撤离危险区。

项目部接到报告后，立即组织救助队进行救助工作，并组织医务人员赶赴随时听候调遣，尽可能将损失降低到最小程度。

当塌方段有渗水时，采用塑料管对渗水进行引流处理，防止渗水软化塌方土体，引起连续塌方事故。

对于一般塌方段用方木、工字钢支撑塌方掌子面，及时挂网喷射混凝土封闭塌方土体并对距离掌子面5m范围内初期支护采用工字钢支撑进行加固，喷射混凝土封闭后在塌方段径向打设注浆小导管并及时注浆。

待土体达到强度后可破工作面，开挖过程中采取增加小导管数量，调整超前支护注浆的浆液的类型、配合比及注浆压力、持压时间等措施，控制开挖进尺，避免开挖临空时间过长，以免类似事故再次发生。

对于重大塌方段，如对路面、管线及周边建筑物造成影响，应立即封闭道路，疏散附近道路行人车辆，然后立即对事故现场采取回填处理；以免对周围环境造成影响。

(2) 暗挖施工相关管线事故应急措施

施工过程中要注意加强对管线状态的监测，一旦出现问题及时采取措施，使损失减少到最小。

施工前做好管线调查，出现问题时立即分析出其原因，并根据原因进行处理。

当管线出现异常渗漏时立即上报监理及业主代表，同时通知管线部门。

挂网喷射混凝土封闭掌子面，并对暗挖结构设水平及竖向工字钢支撑；对渗水处采用细铁丝网包裹并浇注早强混凝土。

当雨污水管渗漏较大时，在管线上源引流，现场做好围堰，接管引流渗水，实行警戒，

疏散人员，进行交通导流同时通知管线单位组织专业队伍进行抢修。

(3) 火灾事故应急措施

发生火灾先判明起火部位、燃烧的物质，并迅速报警。

在消防队到达之前， 灭火人员可以采取断开电源， 撤离周围的易燃易爆物品的办法控制火势蔓延，根据起火物质，使用相关的灭火工具。

灭火现场要专人统一指挥，防止混乱，防止中毒、倒塌、坠落等事故发生。

消防队到达后所有施工人员必须服从和配合消防工作，力争将灾害控制到最低程度。

(4) 物体打击及高空坠落事故应急措施

物体打击或高空坠落可能造成的伤害有： 颅脑损伤、 胸部创伤（如肋骨骨折）、胸腔脏器损伤、腹部创伤等。

当发生物体打击事件和有人自高处坠落摔伤时， 应注意保护摔伤及骨折部位， 避免因不正确的抬运使骨折错位造成二次伤害，并及时向工地负责人报告，拨打“ 120 ”急救电话或送就近医院救治， 送医院途中不要乱转病人的头部， 应该将病人的头部略抬高一些， 昏迷病人取昏迷体位，防止呕吐物吸入肺内。

抢救过程中尽快将事故情况向项目部应急处理小组汇报， 应急事件处理小组到达事故现场指挥抢救， 根据事故情况大小向上级主管部门、 安检、 公安部门报告并按规定填写安全事故报告书。

(5) 触电事故应急措施

有人触电时，抢救者首先要立刻断开近处电源（拉闸、拔插头），如触电距开关太远，用电工绝缘钳或干燥木柄铁锹、 斧子等切断电线断开电源， 或用绝缘物如木板、 木棍等不导电材料拉开触电者或者挑开电线， 使之脱离电源， 切忌直接用手或金属材料及潮湿物件直接去拉电线和触电的人，以防止解救的人再次触电。

触电人脱离电源后，如果触电人神志清醒，但有些心慌、四肢麻木、全身无力；或者触电人在触电过程中曾一度昏迷，但已清醒过来， 应使触电人安静休息，不要走动，严密观察，必要时送医院诊治。

触电人已失去知觉， 但心脏还在跳动， 还有呼吸，应使触电人在空气清新的地方舒适、安静地平躺，解开妨碍呼吸的衣扣、腰带，若天气寒冷要注意保持体温，并迅速请医生（或打 120）到现场诊治。

如果触电人已失去知觉、 呼吸停止， 但心脏还在跳动， 尽快把他仰面放平进行人工呼吸。

如果触电人呼吸和心脏跳动完全停止，应立即进行人工呼吸和心脏胸外按压急救。

抢救过程中尽快将事故情况向项目部应急处理小组汇报，应急事件处理小组到达事故现场指挥抢救，根据事故情况大小向上级主管部门、安检、公安部门报告并按规定填写安全事故报告书。

(6) 应急救援预案演习

所有施工现场人员都要参加应急演习，以熟悉应急状态后的行动方案，确保所有职工熟知应急预案内容。对应急预案定期检查，不断完善。

17. 新设备、新技术、新工艺及新材料的应用

17.1 水压爆破技术

水压爆破技术，作为一项新型科学研究技术，已先后实践应用于城市工程中，能有效减少爆破炸药用量，加快施工进度，断面开挖质量明显提高，降低了粉尘浓度。

水压爆破技术适用于本标段车站主体结构基坑开挖施工的中间拉槽爆破开挖。

(1) 爆破特点

水压光面爆破即采用与光面爆破相同的设计、药量计算、起爆方法和起爆技术，仅在装药结构、孔口封堵环节有所区别。

(2) 爆破机理

向炮眼中一定位置注入一定量的水，经炮口位置的炮泥回填堵塞，利用水的不可压缩性，无损失的传递爆炸应力波，抑制爆炸膨胀气体的外泄，瞬间延长爆炸压力作用时间，更利于发挥炸药的爆力和猛度等爆炸性能，使岩石破碎。

(3) 装药结构及封堵

周边眼采用孔径不偶合装药法，利用水介质代替传统的竹片联合导爆索空气介质，达到间隔装药，确保周边眼炸药起爆后衍生的切线方向的拉应力大于两个炮眼连线方向上围岩的抗拉强度，使光爆层内岩石被拉断形成贯穿裂缝及光爆面。掏槽眼及辅助眼内采用孔底和孔口注水，连续装药，孔口堵塞回填。

(4) 爆破要求

爆破效果需满足：炮眼利用率大于 90%；炮眼残痕率大于 80%（硬岩）；爆破后围岩面应圆顺平整，无欠挖，平均线性超挖面不超过 20cm，且围岩面上无粉碎岩石和明显裂隙，以减少对围岩的施工扰动。

17.2 无接触围岩量测技术

围岩量测是新奥法施工必不可少的条件之一，本标段位于重庆市市内，隧道跨度大，为保证本标段围岩量测结果的精度，为隧道施工提供可靠的依据，我们采用无接触围岩量测技术来实现。

（1）原理

无接触围岩量测使用一台徕卡 TCRA1102型断面仪，每隔一定的时间对固定在隧道周边围岩上的测点进行观测，以获得测点之间的变化信息，经过人工分析，为隧道施工提供围岩稳定性依据。

（2）测点布置

测点由固定在隧道周边围岩上的反射片组成，隧道掌子面开挖完两个循环后，将反射片贴在岩壁及拱顶上。一般Ⅱ级围岩每100m米设一组围岩量测点，特殊情况根据地质情况的变化布设点。每个断面可以布设3~7个观测点，位于隧道拱顶与两侧边墙。

（3）观测过程

测点布置完成后，应该尽快进行第一次（即初始值）观测，观测时采用徕卡 TCRA1102型断面仪可以直接测量水平距离，根据固定的水准点来确定变形量。

（4）观测结果的分析

每天对布置在洞内的3个断面进行收敛观测，将每次观测的结果与上次观测结果进行对比，就可以计算出每次的累计变形值。

17.3 监控测量自动预警系统

在车站基坑及区间隧道开挖、支护施工过程中，对支护结构、地面沉降等进行微机联测，设置预警监控系统。按照设计施工需要的监测项目，根据测点、测频和规定的限值，编制预警控制程序，并与预警设备相联，在测量值接近规定限值时，提前预报，提前控制，及时采取处理措施。对所需的测量资料采用计算机自动绘制，确保监控测量准确及时。

17.4 微振爆破技术的运用

为保证隧道穿越地段的楼房安全，对隧道爆破震动要严格控制，对爆破震动的危害，采用质点振动速度来评估，该段施工设计要求地表质点振动速度不大于2 cm/s。为控制爆破振动速度，采用微震爆破技术。

（1）微震爆破原理

采用单式楔形掏槽，楔形掏槽的震动小于直眼掏槽。

采用毫秒雷管起爆，严格控制单段起爆的最大药量，由震动量测可知段与段间隔时间大于25 ms，震动不会产生叠加。

采用线形布孔方式。实践证明线形布孔比环形布孔效果好、用药量低。

严格炮孔堵塞，提高炸药爆破利用率，减小炸药用量。

（2）微震爆破钻爆设计

钻爆开挖前，根据工程地质条件、开挖断面、开挖方法、掘进循环进尺、爆破对围岩及构筑物振动速度的影响、钻眼机具和爆破材料进行钻爆设计。

循环进尺：采用微台阶开挖，上、下台阶每循环进尺 1.5 m。

掏槽眼设计：采用楔形掏槽形式，布设于开挖面的中部。

辅助眼设计：辅助眼参照最小抵抗线来布置，最小抵抗线的最大值 W_{max} 按下式计算， $W_{max}=K_j d$ ，式中 d 为炮眼直径， K_j 为抗径比。为了布眼和钻眼的方便，采用线性布眼方法，可减少因钻眼数量和起爆顺序引起的差错。

周边眼光面爆破：为严格控制超欠挖，周边眼按光爆设计。爆破用药量按松动爆破计算，毫秒微差导爆管雷管线形网络联线起爆。

（3）爆破注意事项

采用微震控制爆破技术，单段装药量控制在 5kg 以下，周边眼间距控制在 50cm 内。

控制爆破进尺，一次掘进长度控制在 1.5m 左右，并采取分部爆破。

以上光爆参数系根据以往理论研究、该隧道实际围岩情况及施工经验相结合而取的值，施工过程中，应根据爆破效果和围岩变化分析调整，以求达到最佳。

除周边眼按空气间隔装药外，其余眼孔均按连续装药结构施作。

最大段药量的计算：采用毫秒、半秒非电雷管爆破，各段炮眼顺序起爆，爆破震动主要与单段药量有关，总药量不是决定因素。因此，除控制总的爆破规模外，严格控制单段药量是设计的重要原则。

起爆顺序：按掏槽、扩槽、辅助、周边、底板眼的顺序起爆。

（4）控制爆破的措施

每一断面的开挖均采用非电雷管分段起爆，尽量多分段，降低单段起爆药量，延长爆破时间，降低振动速度，避免震动波叠加的出现；对工程爆破进行检测，掌握爆破震动规律，不断优化施工爆破设计，从而达到微震爆破的目的。

（5）微震爆破震速的监测

微震爆破采用 CRA\$随机震动测试系统监测，监控流程为：检波器—放大器—软件包—打印机。

由传感器拾起爆破引起的地震波，转化为电信号，经放大器放大、滤波等处理后，输入至计算机 CRA\$系统软件包进行存储、分析，最后由打印机打印输出结果。通过对爆破振动速度的系统监测，及时调整开挖方案并修正爆破参数，从而达到减震的目的。

17.5 耐久性混凝土

施工过程中，采用耐久性混凝土，确保地下铁道主要构件使用年限满足 100 年。通过试配和混凝土抗裂、抗渗、抗冻性能的对比试验进行比选，确定混凝土的最佳配比及原材料；制定混凝土工程施工全过程及各个施工环节的质量控制、质量保证措施及施工技术条例；采用合理的浇筑顺序及工艺，尽量控制或减小混凝土硬化收缩过程中的拉应力与开裂，提高混凝土的耐久性。

车站主体底板及侧墙、区间隧道二次衬砌采用防水混凝土，防水混凝土采用“双掺”技术，掺入不超过 20%的优质粉煤灰或磨细矿渣粉以及性能稳定的抗裂密实膨胀剂；掺入水泥用量的 GNA-P高效抗裂防水膨胀剂，因此在配制防水混凝土时首先应尽量选用低水胶比及优质原材料，除水泥、水、粗细骨料外，必须掺加足够数量的矿物细掺料和抗裂密实膨胀剂，然后是在混凝土的搅拌、运输、浇筑、振捣、养护、的各个工艺环节都必须制定较普通混凝土严格的技术措施。

17.6 大块无拉杆内模板施工技术

本工程车站主体结构侧墙采用大块无拉杆内模板施工技术。

由于取消了传统立模所用的对拉杆，不仅增加了混凝土表面无拉杆孔的整体效果，同时也消除了封堵拉杆孔处可能会产生主箱体的渗漏等质量问题。大块无拉杆内模板设计时，按照框架内的结构断面尺寸，在内支撑设计上采用丝扣杆和液压支撑调节系统，不仅保证了支立模板的牢固稳定，而且也便于模型的调整和安拆。

18. 与相关接口的协调措施

18.1 与建设管理方的配合协调

- (1) 成立以项目经理为组长的配合协调小组，负责与建设管理方的配合协调工作。
- (2) 按建设管理方要求及时上报施工计划、用款计划和相关统计报表、质量事故报表、

验工计价、审计资料等，对需要建设管理方审批的变更设计资料，及时申报。

（3）施工过程中出现的新问题、新情况由项目经理向建设管理方代表并通过建设管理方代表向建设管理方汇报，积极参加建设管理方组织召开的会议。

（4）在按图施工、服从监理的前提下组织施工，时时处处为建设管理方着想，急建设管理方之所急，始终将建设管理方利益放在第一位，积极相应建设管理方的号召，主动与建设管理方以协商的方式处理问题。

18.2 与设计单位的配合协调

（1）由项目总工（技术负责人）负责与设计单位的配合协调工作。

（2）进场后，协助管理方代表、驻地监理，及时同设计单位联系，进行设计技术交底，掌握本工程设计思想、设计意图及重点，征求设计单位对施工方案的意见和建议，不断优化施工设计。

（3）及时将设计图纸会审中发现的问题想驻地监理汇报，并和设计单位联系，进一步理解设计，如需要变更设计，按相关程序办理变更设计后进行施工。严格按设计文件组织施工，未经设计单位批准，不得更改设计。

（4）关键工程的施工方案首先请设计人员审定，四方论证后实施。

（5）主动向设计单位汇报施工进度，使设计人员对工程进展有准确的了解，避免因图纸不到位而影响工期。

18.3 与监理单位的配合协调

（1）由总工程师、安全质量部部长及质检工程师负责与监理配合协调工作。

（2）配合监理单位对“质量、进度、投资”的控制和合同、信息管理职能，作好基础工作。施工过程中，在班组自检和质检工程师专检的基础上，接受监理的检查和验收，对于存在的问题按监理要求及时整改，以配合服从的工作态度保证驻地监理的施工管理，使工程在可控状态下进行。

（3）落实质量控制、检查、管理制度，所有进入现场的设备、材料、成品、半成品及特殊工种等均按要求向监理提交进场报验单、产品合格证、质保书、上岗证等相关资料，审核是否符合本工程的要求。

（4）分部分项及各工序的质量，严格执行上道工序不合格，不得进入下道工序施工的准则，使监理工程师能顺利开展的工作。

（5）积极配合监理工程师对各项试验项目的送检及见证。

（6）积极配合测量监理工程师按计划对现场的控制水准点、导线点的复查，确保工程空间位置和结构几何尺寸的准确无误。

(7) 及时准确向驻地监理报告工程施工的进度计划，完成的投资额度及监控量测结果。

(8) 施工过程中发现问题积极向驻地监理汇报，共同协商处理现场实际问题，必要时请求监理单位组织四方会议并作好配合落实工作。

18.4 与市政、管线及管路等单位的配合协调

(1) 由项目副经理及项目队队长负责与市政、管线及道路等单位的配合协调工作。

(2) 开工前及过程中保持与政府相关业务部门的联系，对驻地职工食堂卫生许可证、施工车辆出入证、宿舍办公区消防合格证、提升设备安检证等及时办理，保证施工正常进行。

(3) 对于必须占用的绿地，提前向有关单位提出申请，待批准后使用，对周边未占用的作好保护措施。对临时占用的绿地，施工结束后按产权单位要求进行恢复。

(4) 施工前，对施工范围内图纸上标明的管线进行挖探实际核实，进一步明确其走向、标高、规格、材料、权属单位等，结合施工方案制定详细管线支吊保护、改迁方案，并报相关单位审批。同时对施工重点部位进行物探，明确该处有无管线，避免因勘测遗漏挖出不明管线影响工程进度，管线改迁时，对于有特殊要求的管线请专业单位施工处理。

(5) 施工期间，与交管部门和交通电台加强联系，增加必要的交通疏散和安全标志，加强非机动车和行人的交通管理，高峰期派专人协助交警疏导交通。

18.5 与当地政府、周边单位、居民的配合协调

(1) 由项目部综合办公室主任负责与当地政府、周边单位及居民的配合协调工作。

(2) 开工前，配合建设管理方与当地政府主管部门签订临时用地协议，严格遵守协议条款。

(3) 保证施工现场周边单位正常工作，设置疏解便道，组织施工时充分考虑因施工对周边单位、居民的影响，留出必要的空间以满足周边单位、人员上下班要求。

(4) 开工前配合业主作好宣传工作，并主动走访施工影响范围内的居民，解决因施工给居民带来的困难。作好施工工序的安排，以减小施工噪音，处理好与居民的关系。

(5) 为保证工程顺利进行，避免不必要的损失，开工前对周边单位及居民房屋进行调查、现状描述，并上报监利及业主。

(6) 为保证居民正常生产、生活，施工过程中尽量降低施工噪音，减小对居民生活的影响，与居民搞好关系。

(7) 办公室负责群众来访接待，解决施工给居民造成的困难。

18.6 与相邻标段的配合协调

(1) 地铁工程是一系列的群体工程，除本合同范围的土建工程外，尚有装修、轨道线路、通讯、信号、供电、环境通风、设备、给排水及消防系统等，涉及不同类专业的承包商。施

工中按业主代表和专业设计规定要求熟悉掌握各专业界面的内容，加强与各专业设计和专业施工单位的联系，在设计和施工中进行接口预留，防止遗漏，确保本合同土建施工为后续专业工程提供可靠的质量保证。

(2) 根据招标文件要求和施工过程可能出现的加工专业界面接口问题，充分考虑施工接口的部位和接口工作项目内容，制定预防可能引起接口部位的安全和质量问题的预防措施和接口管理办法。为明确施工接口内容、责任和协调，对存在的接口事宜，工程技术部指派专职工程师负责，作业队建立专门实施小组，确保业主及监理工程师的指令或协调事项得到有效的实施。

(3) 施工期间，除遵守《工程规范》中有关规定和义务外，对工程界面接口，同时服从业主及监理工程师的统一协调并认真执行接口工作的有关指令。

(4) 土建施工与设备安装的界面，主要由施工设计图、文件提出要求和划分，各负其责，相互配合，共同管理。土建结构施工前，参加业主组织各专业监理、承包商和相关设计单位召开的设备安装与土建界面接口协调会，明确机电设备的外形尺寸、重量、预留孔洞及预埋件的位置和形状尺寸等的技术条件；凡有设备安装的土建结构施工前，与设计和监理核对以上技术条件是否齐全，共同办理签证手续认可，确保施工质量合格，为设备安装提供工作条件。

(5) 对接口部位的变形缝、施工缝的处理、结构整体防水进行全面考虑协调进行。

(6) 加强与相邻施工单位的配合协调。相邻区段的道路疏解、便道引入、施工排水及供电设施，在施工组织和管理中协调进行。

(7) 测量控制网点、预埋件、预留孔洞位置和尺寸等资料及相互间信息、中级控制导线点贯通测定，水准点相互闭合，并相互协调，确保施工顺利进行。

(8) 相邻区段接口的管线保护、地表沉降、土体变形、水位监测等，监测资料经常对比分析，根据监测信息指导施工，避免工程质量事故发生。

19. 请公司帮助解决的问题

(1) 由于图纸延期下发，严重影响前期征地拆迁、管线改迁、绿化拆除等工作，直接导致高架实体工程开工日期延后，增大了后期赶工所带来的风险。

(2) 截止目前，暗挖隧道洞口位置尚未确定，隧道结构参数无法确定，且该隧道为下穿海尔路，断面结构、地址情况复杂，工程量较大，如图纸迟迟不能下发，则后期赶工压力极大。

(3) 根据与江北区交警队、区交通局对交通施工组织方案的要求，须待12月底才能对隧道洞口至C5号墩进行占道施工和道路开口。

(4) 目前钢筋加工场用地与中烟单位用地出现矛盾，我单位需占用中烟单位用地，现正在协商用地问题，征地工作进展艰难缓慢，影响钢筋加工场的正常生产，如征地顺利，钢筋加工场能够满足现场钢筋用量需求。

(5) 区间高架桥 C18~C24#墩为满足梁体施工需求，施工 C18~C20#墩箱梁需临时对海尔路进行半幅封道施工，封道时间为 3 个月；施工 C20~C24#墩箱梁需占用中央绿化带两侧各一条车道，占用时间为 4 个月。目前该占道方案正在审批办理中，如果交通占道迟迟不能进行，将严重影响桥梁施工。

(6) 标段内红线内建有房屋，施工时需拆除；目前，该房屋征拆问题正在洽谈，需及时跟踪问题的进展情况，否则设计图纸到位后不能够展开大面积施工，会给项目带来严重经济损失。

(7) 唐栋桥车站上方布置高压线，需进行改迁，且改迁量大，但改迁工作牵扯面广、手续繁杂、报批进展缓慢，如在今年至明年五月份无法实施，将极大的影响高架车站实体施工。

(8) 管段内管道改迁最为严重的是燃气管道的迁改，据燃气管道产权单位介绍，此燃气管线改迁申报手续多、周期长，改迁最快也需要 4 个月时间，加之所有新改管线均需迁出红线以外，存在征地问题

解决措施：需要公司、重庆北车、区建委的帮助、协调下，积极与设计院进行沟通，尽早下发图纸，与相关产权单位进行交涉，尽早完成管线改迁，进行实体施工。

(9) 本项目为 BT 管理模式，管理部门多，上报程序复杂，流程耗时，操作难度大，且合同价款中风险包干，二次经营难度大。

(10) 根据技术人员配置计划，唐栋桥车站、区间高架桥、区间隧道站应配安全员 3 名，目前实际只有 1 名；还需公司调配 4 名经验丰富的技术人员。