

A 题

西部地区农田水利建设规划问题

在我国西北部某些干旱地区，水资源量不足是发展农牧业生产的主要限制因素之一。紧密配合国家西部大开发和新农村建设的方针政策，合理利用水资源，加强农田水利工程建设，加速西部农牧业发展，这是当地政府的一个重要任务。在水利工程建设中，如何合理规划，发挥最大的水利经济效益，是值得研究的一个问题。现有问题如下：

问题 1： 某地区现有耕地可分为两种类型，第 I 类耕地各种水利设施配套，土地平整，排灌便利；第 II 类耕地则未具备以上条件。其中第 I 类耕地有 3.5 万亩，第 II 类耕地有 8.5 万亩，此外尚有宜垦荒地 4.5 万亩。该地区主要作物是小麦，完全靠地表水进行灌溉。由于地表水的供应量随季节波动，在小麦扬花需水时恰逢枯水季节，往往由于缺水使一部分麦田无法灌溉，影响产量。而且由于第 II 类耕地条件差，土地不平整，所以灌溉定额高，浪费水量比较大，并且产量没有第 I 类耕地高。进一步合理利用水资源的措施有 2 个：其一是进行农田建设，把一部分第 II 类耕地改造成为第 I 类耕地，以节约用水，提高单产；其二是修建一座水库，闲水期蓄水，到小麦扬花需水的枯水期放水，从而调节全年不用季节的水量。目前该地区在整个小麦生长期的地表水资源可利用量为 90.5 百万方，其中小麦扬花需水季节可供水量为 7.0 百万方。水库建成后在小麦扬花需水季节可多供水量为 7.5 百万方。修建水库需要投资 5.0 百万元，将第 II 类耕地改造为第 I 类耕地每亩需要投资 18 元，将荒地开垦为第 II 类耕地每亩需要投资 80 元，将荒地直接开垦为第 I 类耕地每亩需要投资 105 元。规划期内，计划总投资额为 9.5 百万元。该地区对小麦的需求量及国家征购指标共计 2.5 万吨，超额向国家交售商品粮每吨可加价 110 元。各种条件下水的灌溉额及净收益情况如下表 1：

表 1： 规划年各种条件下的灌溉定额及净收益

类别	全生长期浇水量 (百万/亩)	扬花时浇水量 (百万/亩)	单产 (吨/亩)	净产值 (百元/亩)
扬花时浇水的第 I 类耕	7.8	1.5	0.28	0.55
扬花时不浇水的第 I 类耕	6.3	0.0	0.22	0.45
扬花时浇水的第 II 类耕	9.2	1.7	0.24	0.48
扬花时不浇水的第 II 类耕	7.2	0.0	0.19	0.40

为了充分利用水资源，发挥最大的经济效益，规划期内应该将多少亩第 II 类耕地改造为第 I 类耕，应该开垦多少亩荒地，水库有没有必要修建。

问题 2： 另一地区现有 4 种类型土地，其基本情况如表 2 所示。

表 2： 某地区现有土地基本情况

土地类型	农田工程条件	现有面积 (万亩)	单产 (万吨/万亩)	生产耗电 (百万度/万亩)	净产值 (百万元/万亩)
I	无抗旱, 无排涝	6. 5	0. 08	0. 0	1. 6
II	无抗旱, 有排涝	2. 8	0. 12	0. 15	2. 1
III	有抗旱, 无排涝	1. 2	0. 08	0. 2	1. 9
IV	有抗旱, 有排涝	0. 8	0. 13	0. 25	2. 6

地方政府新农村建设项目中计划兴建抗旱排涝设施。兴建抗旱设施每万亩需投资 110 万元，若再建排涝设施则必须先治理该流域的主河道，主河道治理投资需 350 万元。主河道治理后可再使 4.8 万亩土地能够搞排涝工程，每万亩需投资 52 万元。地方政府在规划期内可筹集资金 1500 万元，国家对该地区每年可供农业用电 3.0 百万度，当地对粮食需求量及国家征购任务总计为 1.0 万吨，超额生产粮食向国家交售每吨可加价 100 元。

地方政府应该如何确立农田基本建设规划，使该地区到规划期内净产值最大（资本回收因子取 0.1）。

问题 3： 上述关于地区农田基本建设问题的描述，对实际情况而言是过分简化了的。实际情况下，一个地区可能有几个流域，有若干条主河道需要治理，并且其土地类型也可能有若干类别，农田水利条件又可分为若干等级，所种植的作物也不会只有一种，植物不同生长期对水的需求量也各不相同。考虑到这些因素，进一步扩展建模的思路及模型。