

第一章总论

1.1 项目背景

随着农业现代化的发展、农业结构的调整，粮食作物和经济作物比例发生变化，现有的节水技术面临着调整结构、增加科技含量和全面发展的问題。加强农田水利基础建设，大力发展高效节水灌溉，是提高农业综合生产能力、确保粮食安全，建设现代农业的关键措施，是应对持续干旱、促进农业增产和农民增收的重大举措，是加强水资源利用和管理的重要手段。

在这样的形势下，提出加快农业现代化和提高水资源可持续利用效率的战略目标，推行节水灌溉试验，以带动农业节水事业的全面发展，促进某某实现农业现代化。

为了大力扶持农业综合节水事业的发展，某某市政府在政策和投资方面向农业综合节水领域倾斜。应对中央水利工作会议和省水利工作会议精神，某某区政府为争取高效节水灌溉项目落户某某区做出大量的协调工作，对拟建项目区协调当地做好种植结构调整，并委托我院开展相关项目建设前期工作。本项目推行之后，将在某某区乃至某某市做出示范，为发展的节水灌溉技术做积极贡献。

1.2 项目编制的依据和过程

根据国家发改委农经司《关于抓紧报送 2012 年规模化节水灌溉增效综合示范项目投资建议计划的通知》有关精神，某某区团林镇水利服务中心委托本院编制《某某市某某区高效节水灌溉示范项目建设报告》。根据湖北省水利厅、湖北省发展改革委员会的有关文件以及

《规模化节水灌溉综合示范项目实施报告编制提纲》的要求，并参考

有关技术规范，由某某市水利局及团林镇政府提供有关资料，并经过现场踏勘和地形测量，湖北省漳河土木工程设计院于 2011 年 11 月编制完成《某某市某某区高效节水灌溉示范项目可行性研究报告》，以下简称《报告》。

1.3 项目建设的范围

项目区位于某某市团林铺镇双碑村和龙井村，规划区总面积 5187 亩，项目区内有服务于农村技术的农业科学研究所，该区域水源条件良好，土地连片平整，具备开展高效节水灌溉条件。

1.4 项目区概况

某某市位于湖北省中部，北通京豫，南达湖广，东瞰吴越，西带川秦，素有荆楚门户之称。东经 $111^{\circ} 51' \sim 113^{\circ} 29'$ ，北纬 $30^{\circ} 32' \sim 31^{\circ} 36'$ 。东西最大横距 155 千米，南北最大纵距 131 千米。某某市为省辖市，现辖京山、沙洋两县和钟祥市、东宝区，某某区

,

总人口 300 余万，版图面积 1.24 万平方公里，人均耕地 1.97 亩，人均养殖水面 0.47 亩。

某某四季分明，气候温暖，日照充足，雨量充沛，无霜期长，为亚热带温暖季风型气候，十分有利于农作物生长。全市年平均气温 16.1°C ，年均降水量 949.4 毫米，日照时数 2000 小时左右。

2011年某某市地区生产总值达到**703.07**亿元，年均增长**13.5%**；规模以上工业增加值**330.41**亿元，年均增长**24.2%**；财政总收入**79.94**亿元，年均增长**31.2%**，地方一般预算收入**23.25**亿元，年均增长**20.0%**；社会消费品零售总额**252.98**亿元，年均增长**19.8%**；外贸出口**2.98**亿美元，年均增长**25.5%**；累计完成全社会固定资产投资**1257**亿元、利用外资**6.17**亿美元，年均分别增长**31%**、**16%**；单位生产总值综合能耗、化学需氧量和二氧化硫排放量比“十五”末分别下降**20%**、**7.2%**和**17.6%**；城镇居民人均可支配收入**15272**元，年均增长**12.2%**，农民人均纯收入**6951**元，年均增长**13.2%**。先后被评为全国科技进步先进市、全国绿化模范城市，被确定为国家循环经济试点市、国家现代林业建设示范市、全国农机化示范区、国家节水型社会试点市、全国创建创业型城市和国家加工贸易产业梯度转移重点承接地。

项目区位于某某市某某区团林镇，某某区辖区总面积**614.7**平方千米，总人口**22.9**万人（**2007**年末），户籍人口**20.48**万人。全区辖**2**个街道、**2**个镇，共有**19**个社区、**77**个行政村，**77**个居民小组、**644**个村民小组。

某某区地处某某山脉与江汉平原的过渡地带，地势西北高东南低。地形以低山、丘陵、冈地为主。属中纬度北亚热带半湿润季风气候，年平均降水量**979**毫米，年平均气温**15.9**度。漳河水库干、支渠穿流辖区。

1.5 项目建设的必要性和可行性

本项目采用较为先进的高效节水灌溉模式、项目区采用微滴灌方式，灌溉面积 **1548** 亩，以种植蔬菜为主，经营方式为大棚种植。

通过项目的建设，可减少水资源的浪费，减少地下水的开采，减缓地下水位下降的速度，改善地下水资源的生态环境，改善田间灌水条件，能够减少大量的农业用水，减少水土流失，减少土壤污染，降低地表水和地下水的污染，实现项目区节水灌溉和节水管理等各项农业节水技术的全面集成、全面应用和取得综合效益与全面发展，以带动农业节水事业的全面发展，促进水资源可持续利用。

在蔬菜基地建设方面，某某区重点进行设施蔬菜基地建设，通过发展连片特色蔬菜基地，先后建成了荆地蔬菜专业合作社 **500** 亩蔬菜基地，喜民园蔬菜专业合作社 **300** 亩水生蔬菜基地等。同时，为了调动广大农民积极参与“菜篮子”建设的积极性，某某区今年出台了《关于推进新一轮“菜篮子”工程建设的意见》，目前，基地蔬菜面积超过 **10000** 亩。

某某区团林镇位于某某市南郊区，具有距离城区近，交通便利的优点，已经成为某某市“菜篮子”工程的重点项目所在地。为响应某某区大力扶植“菜篮子”工程建设的号召，本项目的实施对于促进农田节水工程基础建设，推行高效节水灌溉是有极大的必要性和可行性的。

第二章水资源平衡及供需平衡分析

2.1 项目区的水资源状况

项目区的水资源较丰富，地表水主要为红鹤水库；客水有漳河三干渠，主要用于农业灌溉，水量有限，时间分布不均；地下水主要为裂隙水，主要靠降水入渗所补给，通过河川基流、河床潜流等形式排泄。

2.2 水源的分析

水源是节水灌溉工程的关键。首先应选择水质良好，水量充沛可靠，供水保证率高，水压足，成本低，地理位置好，维护管理方便卫生防护条件好、技术经济合理”的供水水源。

(1) 水量：红鹤水库流域面积 3.0 平方公里，总库容 184 万立方米，兴利库容 124 万立方米，校核洪水位 102.45 米，设计洪水位 102.2 米，正常蓄水位 101.6 米，坝体为均质坝，坝顶高程 103.5m，最大坝高 9.5m，溢洪道堰顶高程为 101.6m，宽 18m，最大泄量 29.1m³/s,设计灌溉面积 4700 亩，实际灌溉 2500 亩。

水量完全可以满足要求，本项目设计用水保证率为 P=95%；

(2) 水质：水库各项水质指标均符合 GB《农田灌溉水质标准》，具体参数见水质化验表。

因本工程采用红鹤水库水作为项目区水源，选择红鹤水库水作为水源，其水质、水量都能充分保证

2.3 水量平衡计算

在水源有调蓄能力且调蓄容积已定时，可按下列式确定灌溉面积：

$$\frac{KV}{10 \cdot 1 \text{ 工}}$$

式中 **K**-塘坝复蓄系数，取 **1** ；

k-蓄水利用系数，取 **0.6** ；

V-蓄水工程容积；

I_i-灌溉季节各月的毛供水强度，**mm/d**；

T_i-灌溉季节各月的供水天数；

微灌设计中经常使用蒸发皿的观测资料来估算作物需水量。 此法

简单实用，其计算公式为：

$$E_c = k_c k_p E_p$$

式中 **E_c**—作物需水量，**mm/d**，可以按月，旬计算，也可以按生育阶段计算；
k_c—作物系数：作物系数 **k_c**反映了作物特性对作物需水量的影响。因此，影响 **k_c**值大小的因素有作物种类、生长发育阶段，气候条件等。蔬菜的生长旺盛阶段的 **k_c**值列在下表中，可供计算作物需水量时查用。

k_p—蒸发皿蒸发量与自由水面蒸发量之比，可根据当地水文和气象站资料分析确定。

E_p—计算时段内口径为 **80cm** 蒸发皿的蒸发量，**mm/d**。

经计算，蔬菜综合毛供水强度为 **7.51mm/d**。

A（可灌面积）为 **302.5** 公顷（**4538** 亩），红鹤水库现实灌面积

2500 亩，加上本项目区设计灌溉面积 **1548** 亩，红鹤水库的水量是可

以满意的。

经综合分析，本项目区水源选为红鹤水库，其水质和水量均有保障。

第三章节水工程技术设计

本项目区的灌溉系统选型，根据设计人员会同建设单位人员的现场考察，按照项目区的自然条件、工程条件、社会经济条件以及节水灌溉设计规范的要求，确定本项目区的高效灌溉系统选型为微滴灌工程系统。

3.1 设计依据及设计要求

3.1.1 设计依据

- 1) 《土地开发整理标准》(TD/T 1011~1013-2000);
- 2) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288—99);
- 3) 《节水灌溉技术规范》(SL207—98);
- 4) 《微灌工程技术规范》(SL103—95);
- 5) 《农田灌溉水质标准》(GB5084—92);
- 6) 建设单位提供的建设场区的设计条件资料 and 设计要求。

3.1.2 设计范围

本项目设计内容包括微滴灌首部取水枢纽工程建设、田间微灌系统建设、低压管道输配等节水工程设计。

3.1.3 设计要求

项目建设标准是对项目区内农田灌溉进行高效节水改造，供水采用干、支、毛三级管道，可以较大的提高水资源利用率，并同时配套干、支管测压、计量设施，实现灌溉稳压、计量收费。

根据《节水灌溉技术规范》（SL207—98），作物以蔬菜为主，灌溉设计保证率不低于 85%，本项目取 90%。

- 1) 首部枢纽建设工程使用年限为 30 年。
- 2) 供水压力改造工程使用年限为 10 年。
- 3) 田间微灌系统使用年限为 8 年。
- 4) 微灌工程使用年限为 8 年。
- 5) 低压管道输配工程使用年限为 10 年。

3.2 项目建设内容

本项目的建设内容为取水枢纽建筑物、铺设 10KV 高压线 0.5KM，配套 50KVA 变压器 1 台，配电柜 1 台，首部枢纽管理房 200m²。配套 IS200-150-315 离心式水泵一台。铺设 1.6MPa、巾 400PV 干管 3085m，铺设 0.8MPa、巾 260PE 分干管道 5066m、巾 80PE 支管 13953m、0.63MPa、巾 16PE 入棚毛管 962640m，检查井 103 座，新建棚区排水沟 13855m。该工程计划利用六个月完工。

3.3 项目区微灌系统设计

3.3.1 水源及首部枢纽工程

本项目微灌用取水水源为红鹤水库，从红鹤水库至项目区采用抽水 水泵抽水至升压塔供水，新建灌溉控制中心（首部枢纽）。

首部枢纽组成主要由泵房、水泵机组及配套设施组成。首部枢纽 具体位置及布置情况见图。

3.3.2 节水灌溉工程措施

设计微灌灌溉面积为 **1548** 亩，全部为温室大棚，共设 **2292** 座大 棚，大 棚净面积 **60 x 7.5m²**，大棚间距 **2m**。大棚间设 **U30** 排水沟， 区间排水就近排入项目区现有排水沟渠。

项目区布置主干管 **1** 条，分干管 **16** 条，支管 **86** 条。每间大棚布 置 **7** 条毛管。管道按照灌区现有道路沿路铺设。

与该工程相关的农业措施主要有施肥、 整地及农药的使用。施肥采用施肥罐，施肥罐与输水管道相通，控制肥液流量，合理使用。大 棚内土地要平整，符合节灌要求。坡比在 **1/2000-1/1000** 之间。

3.3.3 微灌系统的总体布局

该工程采用 PE 管道供水，输水管道分 3 级管道，主管线与支管 线成“梳状”布置，支管与毛管呈“非”型布置，入棚管道出口接闸 阀和水表等控制管件，采用双塑压力补偿式滴灌带。

3.3.4 微灌系统设计

3.3.4.1 基本资料

项目区主要种植方式为蔬菜大棚，大棚间距为 2m,大棚长度为 60m,宽度为 7.5m，以种植蔬菜为主；园区土壤质地为中壤土，地形 由北向南渐低，高程 85m~109m。新建干、支、毛三级灌溉管网，以红鹤水库水为水源，水源有保证。本报告拟采用现代化高标准灌溉 新技术，初步选定大棚内部灌溉方式为滴灌。

3.3.4.2 滴灌系统布置

(1) 首部枢纽及水源

新建提灌设施和供水加压设备，并用 © 400 聚氯乙烯输水干管将 灌溉水送入项目区内。

提水水泵进口设拦污栅，采用 IS200-150-315 式离心式水泵将库 水送入灌区管道进行灌溉，水泵流量 400nVh,扬程 32m 功率 55kw, 水泵前设型号为 LW-150 旋流水砂分离器+筛网(120 目)过滤器，过 滤器前后设量程 42m 的 2.5 级压力表。

泵房面积 61.52m²，设配电房一间，水泵机房一间。

首部枢纽设管理用房 200 吊，配套办公室设施。

(1) 管道系统布置

项目区布置主干管 1 条，分干管 16 条，支管 86 条。每间大棚布 置 7 条毛管。

支管、分干管、主干管首端设检查井，井中设控制阀、水表、压 力表。在支管、分干管、干管的上游(高程高处)设排气阀，末端设 冲洗阀。

根据《微灌工程技术规范(SL103— 95)》5.1.5、5.3.7 条，主干 管、分干管、支管直径均大于 50mm,应采用聚氯乙烯管，毛管采用 微灌用聚乙烯管材，主干管、分干管、支管埋深 50cm,毛管为地面 上管道。

根据《微灌工程技术规范(SL103— 95)》5.3.4、5.3.5 条，主干 管、分干管、支管直径均大于 65mm，管道末端，变坡、转弯、分岔、 阀门处均设置固定墩，并每隔 60m 设伸缩节、固定墩。

(2) 大棚内微灌布局

入棚毛管进口处设调压阀。

温室采用双塑压力补偿式滴灌带，直径 ϕ 16mm，依据蔬菜栽培 技术要求，毛管 间距 1m,滴头间距 0.3m,工作压力 0.1MPa,每个 滴灌孔的出流量为 2L/h。设计灌水 均匀度 90%时，平坦地形最大铺 设长度可达 143~ 162m

(4) 灌水定额确定

① 设计灌水定额：根据《某某市用水标准报告》，某某市某某区 大棚蔬菜采用滴 灌技术的耗水量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ 。

灌区管网设干、支、毛管三级管道，，灌区灌溉水利用系数为 η 水为 0.90。

② 设计灌水周期

设计灌水周期 $T_{理} = m n / E_a$

m —设计灌水定额，7.51mm，

E_a —设计耗水强度，2mm,按表 3-1 取。

表 3-1 设计耗水强度 (mm)

作物	滴灌	微喷灌	作物	滴灌	微喷灌
果树	3~5	4~ 6	蔬采 (露地)	4~7	5~8
葡萄、瓜类	3~ 6	4~ 7	粮、棉、油等作物	4~ 6	5~8
蔬菜 (保护地)	2~3				

$T=3.37$ 天，设计灌水周期取 3 天

③ 一次灌水延续时间

$t = m S_r S_t / n q$,

S_r — 灌水器间距，

S_t — 毛管间距，

$t=0.39$ ，一次灌水延续时间取 1h，

(5) 工作制度

本项目共设 2292 座大棚，为方便微灌灌水和管理，本设计 按采用分组轮灌的方式。

$N < cT/t$

c —系统一天运行的小时数，取 20h，

$N < 20 \times 3 / 1 = 60$ 个，取 $N = 60$ 个

3.343 水力计算

(1) 管道流量

计算大棚毛管进口设计流量。本项目入棚毛管长 60m, 滴头流量 2L/h, 滴头间距 0.3m, 则大棚的毛管进口设计流量为：

$$Q_{\text{毛}} = (60 / 0.3) \times 2 = 400 \text{L/h},$$

支管进口流量为

$$Q_{\text{支管}} = n \times Q_{\text{毛}}, \text{取轮灌组中最大毛管个数 } 351 \text{ 个}, Q_{\text{支管}} = 140.4 \text{ m}^3/\text{h},$$

$Q_{\text{干二}} = n \times Q_{\text{支管}}$, 分 60 轮灌组, 按每组灌 2 个支管计算, 干管流量为 $Q_{\text{干二}} = 2Q_{\text{支管}} = 280.8 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

按设计灌水定额 $5 \text{m}^3/\text{d}$ 计算, 设计灌水周期为 3 天, 则项目区一周周期耗水为 $2292 \times 60 \times 7.5 / 666 \times 5 \times 3 = 23229 \text{m}^3$, 分 60 组轮灌, 每周期系统供水能力为: $400 \times 20 \times 3 = 24000 \text{ m}^3$, 可认为轮灌方式是较为合理的。

(2) 水头损失计算

选取最不利条件下即至项目区最北端蔬菜大棚处的情况下计算系统的设计水头。

系统设计水头按以下公式计算：

$$H = Z_p - Z_b + h_o + \sum h_f + \sum h_w$$

H —系统设计水头, 25.21m;

Z_p —典型毛管进口的高程, 107m;

Z_b —系统水源地设计水位，取红鹤水库死水位 98.0m;

h_0 —典型毛管进口的设计水头， $h_0=10+h_{毛沿}+h_{毛局}$

$=10+0.75+0.15=10.9m;$

刀 h_f —系统进口至典型毛管进口的管道沿程水头损失， 4.82m;

刀 h_w —系统进口至典型毛管进口的管道局部水头损失， 0.49m;

$$h_f=f(Q^m/d^b)L$$

其中： f ——摩阻系数，毛管取 0.595，支、干管取 0.505,按表

3-2 取值；

Q ——管道流量；

d ——管道内径；

L ——管长，

m ——流量指数，毛管取 1.69,支、干管取 1.75,按表 3-2 取值；；

b ——管径指数，毛管取 4.69,支、干管取 1.69，按表 3-2 取值；

表 3-2 管道沿程水头损失计算系数、指数表

管 廿		/		b
		0.505	1J5	弭
m	>2320	糊	】·69	4.69
	gzo	145]	-

$$h_f = f S q_d^m [(N+0.48)^{m+1} / (m+1) - N^m (1-S_g/S)] / d^b$$

其中： h_f ——等距多孔管沿程水头损失；

S ——分流孔间距；

S_0 ——多孔管进口至首孔的间距；

N ——分流孔总数；

q_d ——单孔设计流量，L/h；

在灌溉系统中，经长期实践证明，局部水头损失 h_w 支管一般

(0.05~0.1) h_f ，毛管取(0.1~0.2) h_f ；

(1) 管径计算

支管允许水头损失为 $0.45[h_v]h_d$ ，按照水头损失的计算公式推求 支管管径：

$d_{支} = \sqrt[5]{\frac{KfLQ_{支}^2}{0.45[h_v]h_d}}$ ，取 $L=102m$ ，经计算，支管管内径应取 $80mm$ ， $0.45[h_v]h_d$

根据 PE 管的规格，支管拟选用 $\text{D}80$ 聚乙烯管。

分干管灌溉流量最大为 $280.8 \text{ m}^3/h$ ，取分干管经济流速 1.5 m/s ，

则分干管管径为：

$$d_{分干} = \frac{4Q_{分干}}{\pi v}$$

计算得 $d_{分干}=0.257m$ ，根据 PE 管规格，分干管拟选用 $\text{D}260$ 聚乙烯管。

干管管径经水头损失试算，计算内径为 $400mm$ ，拟选用 $\text{D}400$

聚氯乙烯管。

表 3-3 管道水力计算汇总表

管段	设计流量 L/h	管道内径 (试算)	管道长度	沿程水头损失	局部水头损失	水头损失
主干管	280800	400	3805	2.87	0.29	3.16
分干管	280800	257	250	1.46	0.15	1.61
支管	140400	80	266	0.49	0.05	0.54
毛管	400	16	60	0.75	0.15	0.9

(4) 设备配置

根据水头损失计算成果，系统设计水头取 **25.21m**，而取首部枢纽水头损失（过滤器水头损失、水泵水头损失、连接管道水头损失）为 **6m**，即配备水泵扬程应大于 **31.21m**。

根据流量，本项目采用 **ISW200-150-315** 式离心式水泵将库水送入管网，水泵流量 **400m³/h**，扬程 **50m** 功率 **75kw**。

3.3.4.4 微灌系统用设备

本项目选取项目区中一个灌水小区作典型设计，区内大棚数量 **64** 个，微灌系统所需的设备及材料配置详见下表。

表 3-4 典型区内大棚微灌系统材料表

序号	名 称	单 位	数量
1	◎ 80PE 管材	m	496.5
2	滴灌带	m	26880
3	◎ 80 X 16 变径三通	个	64
4	◎ 16 调压阀	个	64
5	◎ 16 堵头	个	64
6	排气阀	个	3
7	冲洗阀	个	3

3.4 棚区内排水沟网设计

灌区现有部分 U80、U60、U40 渠道，本项目棚区积水利用现有 渠道进行排
泄，不另设排水设施，仅于棚区内设排水沟将积水排入已 建沟渠。

棚间排水沟能够有效及时的排除强短时强降水， 防止积水及雨水
倒灌入大棚致使蔬菜减产。根据相关文献《塑料大棚控制排水系统设 计及水管理研
究》（武汉大学水资源与水电工程科学国家重点实验室： 陈林、王修贵等），湖北省
内蔬菜大棚间排水沟建议尺寸为 0.5m 宽，0.3m 深，根据项目区现状，大棚间设

D30U 型渠排水沟，排水沟型式

见图册

第四章投资估算及资金筹措

估算依据：按估算年的价格水平编制。同时应考虑节水灌溉的特点和当地实际生产力的发展水平。

投资估算：将工程费用构成简化为工程总投资。

资金筹措：按渠道防渗，滴灌分别阐明资金构成来源。

4.1 经济评价依据和方法

4.1.1 文件依据

设计概算按湖北省水利厅文件“鄂水利发〔2005〕3号”文颁发的《水利水电工程设计概（估）算编制规定》（试行）进行。

4.1.2 定额依据

- 1、建筑工程中采用水利部〔2002〕《水利水电建筑工程概算定额》。
- 2、设备安装工程执行水利部水建管〔1999〕523号文颁发的《水利水电设备安装工程概算定额》
- 3、机械台时费执行部颁〔2002〕116号文《水利水电工程施工机械台时定额》

4.1.3 取费标准

1、人工预算单价

人工预算单价为工长 **5.40** 元/工时，高级工 **5.06** 元/工时，中级工 **4.36** 元/工时，初级工 **2.32** 元/工时。

2、主要材料价格

材料价格以某某市建筑工程定额管理站颁布的 **2012** 年三季度建筑材料价格为依据，主要材料价格：**32.5** 水泥 **440.93** 元/t，中粗砂 **83.63** 元/m³，卵石 **76.73** 元/m³，钢筋 **5168.63** 元/t，汽油 **9292.90** 元/t，柴油 **8417.40** 元/t。砂、卵石、水泥、柴油、汽油限价计入工程单价，余额以补差形式计算税金后列入相应单价下面。中砂、碎石 **70** 元/t，水泥 **300** 元/t，钢筋 **3000** 元/t，柴油 **3500** 元/t，汽油 **3600** 元/t。

3、临时工程

本项目为田间节水灌溉工程不计列临时工程费用。

4、其他费用

按湖北省水利厅文件“鄂水利发[2005]3号”文执行。

4.2 工程设计概算

示范区项目建设主要工程包括土方开挖 **2156.25m³**，土方回填 **478.05m³**，砼 **441.65m³**，钢筋 **1.56t**。

工程总投资 **1000.96** 万元，其中建筑工程投资 **96.57** 万元，机电

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/207043003056006142>