内蒙古兴安盟扎赉特旗2017年农业综合开发高标准农田建设项目（永发嘎查喷灌项目区）

一、工程设计

## 1.1 编制依据

（1）相关文件

①《财政部关于印发〈农业综合开发资金若干投入比例的规定〉的通知》（财发【2010】46号）；

②财政部2005年印发的《国家农业综合开发资金和项目管理办法》；

③《内蒙古自治区〈国家农业综合开发高标准农田建设示范工程建设标准〉实施细则》（内农综办【2009】88号）；

④《内蒙古自治区农业综合开发土地治理项目科技推广费管理暂行规定》；

⑤《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL619-2013）；

⑥《建设项目经济评价方法与参数》（国家计委、建设部）；

⑦国家颁布的有关税法条例和当地现行价格标准、相关政策。

（2）有关技术规范

①《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-99）

②《节水灌溉工程建设规范》（GB/T50363-2006）

③《喷灌工程技术规范》GB/T50085-2007

④《节水灌溉工程实用手册》（水利部灌排中心）

⑤《机井技术规范》（GB/T50625-2010）

⑥《供水管井设计规范》（GB50296-1999）

⑦《井用潜水泵》（GB/T 2816-2014）

⑧《水利建设项目经济评价规范》（SL72-2013）

⑨《内蒙古自治区行业用水定额标准》（DB15/T385-2009）

⑩《地下水监测站建设技术规范》（SL360-2006）

⑩《高标准农田建设通则》（GBT30600-2014）

⑩《喷灌工程技术管理规程》（SL569-2013）

⑩《农田低压管道输水灌溉规程技术规范》（GBT20203-2006）

## 1.2 选项原则

（1）坚持统筹规划、突出重点的原则。坚持规划先行，科学制定高标准农田建设项目中长期规划和年度计划，确定发展的重点区域、重点项目，明确资金的重点投向，突出加大对粮食核心产区产粮大县的扶持力度，积极稳妥地推进示范工程建设。

（2）坚持科学布局、典型示范的原则。根据平原、丘陵等区域特点，因地制宜采取不同的开发模式，推动高标准农田示范工程建设协调发展。优先改造水土资源条件好、开发潜力大、配套能力强、农民积极性高的地区，打造一批精品工程，实现典型引路，积极稳妥地推进高标准农田示范工程建设。

（3）坚持集中连片、规模开发的原则。坚持按灌区、流域和区域整体规划，采取“集中力量，重点投入，连片开发”的治理方式，加大规模开发力度，确保治理区域相对集中，力争治理一片，成效一片，致富一方。

（4）坚持综合投入、合力开发的原则。充分发挥农业综合开发资金的引导作用，统筹相关支农涉农资金，积极引导信贷资金、民间资本等各种社会资金投入，形成强大的资金合力。

（5）坚持政府主导、农民主体的原则。充分发挥政府在高标准农田示范工程建设中的主导作用，带动农民群众自觉参与，充分发挥农民群众的积极性和创造性，使农民群众成为高标准农田示范工程的“建设主体、受益主体、管护主体”。

（6）坚持统筹协调、务求实效的原则。高标准农田示范工程建设是一个系统工程，必须充分调动相关部门的积极性，集聚多方力量，形成建设合力。合理确定发展的目标和任务，讲求实效，量力而行，力戒形式主义，严禁形象工程。

## 1.3项目规划布局

按照项目区土地综合治理及水资源综合利用的原则，根据相应的水利措施、农业措施、田间道路工程、林业措施、科技推广措施等进行总体规划布局。

项目区以水利节水灌溉措施为主，结合农业、道路、林业、科技推广等工程和生物措施进行综合治理，实现水、电、田、林、路相配套，按“田成块、林成网、路相通、电下地、管输水”的标准进行规划。

## 1.4方案比选

由于项目区采用地下水作为灌溉水源，因此在滴灌和喷灌中进行比选。

（1）喷灌的优点

喷灌可提高农作物产量

喷灌时灌溉水以水滴的形式，像降雨一样湿润土壤，不破坏土壤结构，为作物生长创造良好的水分状况；由于灌溉水通过各种喷灌设备输送、分配到田间，都是在有控制的状态下工作的，可以根据供水条件和作物需水规律进行精确供水。此外，喷灌还能够调节田间小气候，在干热风季节用喷灌增加空气湿度，降低气温，可以收到良好效果；在早春可以用喷灌防霜。实践表明，喷灌比地面灌可提高产量15 %～25%。
 喷灌可节约用水量

因为喷灌系统能够很好地控制喷灌强度和灌水量，灌水均匀，水的利用率高。喷灌的灌水均匀度一般可达到80%～85%,水的有效利用率为80%以上，用水量比地面灌溉节省30%～50%。

③喷灌具有很强的适应性

喷灌一个突出的优点是可用于各种类型的土壤和作物，受地形条件的限制小。例如：在砂土地或地形坡度达到5%等地面灌溉有困难的地方都可采用喷灌。在地下水位高的地区，地面灌溉使土壤层过湿，易引起土壤盐碱化，用喷灌来调节上层土壤的水分状况，可避免盐碱化的发生。由于喷灌对地形要求低，可以节省大量农田地面平整的工程量。
 ④喷灌可节省劳动力

由于喷灌系统的机械化程度高，可以大大降低灌水劳动强度，节省大量的劳动力。例如各种喷灌机组可以提高工效20～30倍。
 ⑤喷灌可提高耕地利用率

采用喷灌可以大大减少田间内部沟渠、田埂的占地，增加了实际播种面积，可提高耕地利用率7%～15%。

（2）喷灌的主要缺点
①受风的影响大

喷灌时刮风，会吹走大量水滴，增加水量损失。风力还会改变水舌的形状和喷射距离，降低喷灌均匀度，故一般在3～4级风时应停止喷灌。

②蒸发损失大

由于水喷洒到空中，比地面灌时的蒸发量大。尤其在干旱季节，空气相对湿度较低，蒸发更大，水滴降落在地面之前可以蒸发掉10%.因此，可以在夜间风力小时进行喷灌，减少蒸发损失。

③可能出现土壤底层湿润不足的问题

在喷灌强度过大，土壤入渗能力低的情况，会出现土壤表层很湿润而底层湿润不足的问题。采用低强度喷灌，使喷灌强度低于土壤入渗速度，并延长喷灌时间，可使灌溉水充分渗入到下层土壤。

（3）滴灌优点

节约用水，提高水分生产效率。

灌溉水只湿润作物主要根系活动区，减少了灌溉下渗损失，同时由于只湿润部分地表，从而大幅度减少了地面蒸发。

滴头的灌水速度一般小于土壤入渗速度，因而避免了径流损失，这一点在低入渗强度或板结的土壤上特别重要。减少径流的另一原因是，作物行间土壤保持干燥，可以充分集蓄天然降雨，提高降雨的田间利用率。

提高肥料利用率

③操作简单，易于实现自动化

④节省能源，减少投资

⑤对地形适应能力强

⑥可开发边际水土资源

（4）滴灌局限性

滴头堵塞

②影响作物的根系分布

③投资相对较高

喷灌和滴灌都具有提高农作物产量、节约水量、适应能力强、节省劳动力等优点，由于项目区主要种植玉米，适宜采用喷灌形式，加上当地农民容易接受喷灌形式，因此本次项目选择滴灌形式，在边角部位采用低压管道进行灌溉。

## 1.5水利工程设计

### 1.5.1灌溉水源工程设计

4.5.1.1机井设计

(1)设计原则

根据扎赉特旗水务局提供的水文地质资料及规划设计要求进行设计。

②设计依据行业标准《机电井技术规范》（SL256—2000）。

建井所用材料选用优质合格产品，以保证施工质量。

(2)机井设计

基本参数的确定

参照项目区周边地区已有井及水文地质构造，拟新打水源井，开采深层地下水，井深为60m，单井出水量为40m3/h，静水位8m，动水位37m。钻孔孔径为500mm，井管选用Φ273mm钢管。详见附图6。

机井总体设计

根据拟开采含水层的埋深、厚度、富水性等因素，并考虑保证机井长期有效的运行，设计井深为60m。新建机井为钢管井，钢管外径为273mm，下管深度为60m。钻孔孔径为500mm，为防止洪水及杂物进入井内，井口设置高出地表30cm的井台。水源井结构示意图、项目区周边水源井钻孔地质结构综合柱状图见附图7。

滤料规格与厚度设计

根据含水层岩性和粒径确定滤料的粒径。滤料的标准粒径计算公式为：

d50=(6－8)×d20

式中：d50－滤料标准粒径，mm；

d20－含水层的标准粒径，mm；

取滤料粒径为1～3mm，厚度确定为110mm。

成井技术要求

、先对项目区现场进行勘察，检查钻机的各易损部件、附属配套设备及动力系统。在钻进过程中应及时采样并做好地层编录工作，松散层钻进时，采取岩（土）样。

b、下井管前应校正孔径、孔深和测斜。孔深偏差不得超过设计孔深的正负2/1000, 井斜度小于等于1度；

c、钻井成孔后，要用疏孔器进行疏孔破壁，将钻进过程中在孔壁上形成的泥皮除掉，并进一步调直井孔，以保证成井质量。

d、井管安装前必须按照钻孔的实际地层资料校正井管设计，然后进行井管组合、排列、测量长度，并按照井管排列顺序编号。井管采用悬吊下管法。

e、回填滤料要均匀、慢速，防止栓阻；

洗井和抽水试验

、填砾完毕后应及时进行洗井并补偿滤料，洗井应尽量采用不同的工具交错或联合使用，必要时可根据井管类型选择适宜的化学药剂配合洗井。

b、洗井质量应达到出水量和水位基本稳定、水清砂净的要求。

、 洗井要及时彻底，洗井时间不应小于15小时。

d、洗井完毕后，井底沉淀物厚度应小于井深的5/1000。

e、抽水试验时只做一次大降深抽水即可，抽水试验时间在8小时以上。

f、抽水试验的实际出水量，确定降深与出水量关系，为运行管理提供依据。抽水试验要求按非稳定流进行，时间不小于48小时。

g、抽水试验时，水泵出水后30分钟采取水样，用容积法测定含沙量：中细砂含水层不得超过1/20000；粗砂、砾砂、卵石含水层不得超过1/50000。

4.5.1.2单井控制灌溉面积及井数确定

设计依据行业标准《机井技术规范》第2.4.5条

单井控制灌溉面积按下式计算：



式中：F0—单井控制灌溉面积，亩；

Q—单井出水量，40（m3/h）

t—灌溉期间开机时间，18h/d；

T—每次轮灌期天数，6d；

η—灌溉水利用系数 0.85；

η1—干扰抽水的水量消减系数 0.1；

 m—每亩每次综合平均净灌水定额18m3/亩。

经计算，喷灌单井可控制灌溉面积183.6亩。

1.5.1.3井距确定

该区地下水补给比较充足，地下水资源比较丰富，可开采量占补给量的比例较小，故采用方形布井，井间距按下式计算确定：

L=25.8(F0)1/2

式中：L—井距(m)；

 F0—单井控制灌溉面积，亩。

通过计算，确定井距范围为350m。

4.5.1.4井房设计

项目区每眼井均配备井房一座，以保护机井设备。井房长、宽、高为2.4×2.0×4.3m，采用砖混结构欧式彩钢瓦式建筑。房顶结构为红色彩钢瓦盖顶，墙体为白色，门为普通防盗门。详见附图3。

### 1.5.2节水灌溉系统设计

1.5.2.1喷灌灌溉系统设计

项目区拟建中心支轴式喷灌工程10处，控制面积共1802亩。购进中心支轴式喷灌机10台/套，其中单机控制灌溉面积400亩1台/套，单机控制灌溉面积250亩1台/套，单机控制灌溉面积200亩1台/套，单机控制灌溉面积138亩4台/套，单机控制灌溉面积100亩3台/套。铺设地埋输水管道14条，总长3.184km，设计采用Φ110mmPVC硬塑管材。

（1）中心支轴式喷灌机系统

①机组的工作原理

中心支轴式喷灌机，因喷灌桁架系统像指针的旋转而得名，又因喷洒轨迹成圆形又称作“圆形喷灌机”，还因喷灌桁架系统作指针旋转时围绕一中心支轴运行，亦称为“中心支轴喷灌机”，是一种大型的自动喷灌设备。



1. 集电环2. 柔性接头3. 主控箱4. 拉筋5. 拉筋角铁连接板

6. 主管道7. 行走支撑8. 行走横梁9. 驱动电机10. 传动轴

11. 塔盒12. 终端控制13. 接头体14. 塔盒凸轮传动系统

**图1 中心支轴式喷灌机细部结构图**

上图中1所示位置被称为中心支轴式喷灌机的中心点。通常情况下中心点的四条支撑角钢通过地脚螺栓或者锚链固定在混凝土基座上。中心点是设备整体旋转的中心机构，中心支轴式喷灌机的供水口就是中心点竖管底部的90°弯头。水流经中心点竖管和旋转弯头进入主管道。旋转弯头利用了一个唇形密封垫防止管道漏水，并且在中心点竖管内部旋转。

水通过主管道的输送经由喷头喷洒到地块上。设备的主管道是由一系列的跨体连接而成的。跨体是由主管道和桁架组组成。可以通过增加或者减少主供水管和桁架组的数量来调节每段跨体的长度。每一个桁架组由桁架拉近连接，桁架组为主管道提供支撑力并保证跨体在受力时的强度。

跨体的连接是通过一个球形栓和一个球窝头组成，这种连接使得跨体之间具有侧向和垂直方向的调节能力。两个跨体的供水主管道通过一个有弹性的橡胶软管（柔性接头）连接在一起。

②结构组成



**图2 中心支轴式喷灌机结构组成图**

a、中心塔

由四根坚固的板型支架腿构成，横向拉筋增加结构稳定性，由4 个螺栓固定在混凝土基座上。

b、跨体结构—桁架

系统组成：由钢管、角铁和拉筋组合而成；跨体长度：从40 m到60 m，共有7种长度；跨架组合：根据地块的大小，一般有5 跨～10跨组合，面积从50～1200亩不等。

c、驱动塔—轮架系统

极宽的轴距增加系统稳固性，可允许的斜坡达到8～15%。每个驱动塔上只需配备一个驱动电机，根据土壤的类型，选用不同的驱动马达：

沙土0.55KW\ 壤土 0.75KW

粘土 0.9KW\ 超粘土 1.1KW

d、延伸臂

使系统更灵活地适应地形，在喷灌机的尾部可加装延伸臂，长度可在6～24m范围内选择。

e、喷头

指针式喷灌机入口压力一般在1.6～2.6bar即可正常工作。喷头上配备压力补偿器，保证了喷嘴工作压力的恒定不变。

f、调节控制机构

包括速度调节机构和同步控制机构。速度调节机构的主要部件是安装在末端塔车上的速度调节阀（水动式喷灌机采用）或安装在喷灌机中心处主控箱内的百分率定时器（电动式喷灌机采用）。通过控制未端塔车的行走速度，从而控制整机的运行速度。同步控制机构安装在除未端塔车外的的其它各塔车上。当未端塔车前进后，即形成了它和相邻塔车不在一条直线上的状态，这时同步控制机构动作，使相邻塔车同时向前移动，使各个塔车保持成一条直线向前缓慢移动。

喷灌机性能见下表5-1，项目区喷灌机行走坡度见下表5-2。

(2)管网系统布置

供水水源分布在喷灌圈一侧，通过PVC输水管道水源井直接供给喷灌机。本设计管网系统采用PVC管，按照规范要求，管道流速在1.0～1.5m/s，用经济流速法计算。

管径计算公式：

D=

式中：D—干管管径（m）；

 Q—单井出水量（40m3/h，32m3/h）；

 V—干管流速（1.5m/s）。

由上计算得出喷灌机选用DN110PVC（0.63Mpa）硬塑管作为输水管道，输送到喷灌机供水口；各喷灌机输水管线布设详见总平面布置图和表5-5-3。输水管埋设时在地埋管道的进水管处下边设置2寸回水管接头，塑料管距井壁管30cm处接2寸球阀，再接2寸塑料管插入井壁管上的小孔内，塑料管不得伸到井壁管管内，管道埋设比降为1:2000，首端低，末端高，以便管道中的余水回流到井里，方向与排水方向一致。喷灌机以供水口为圆心做圆周运动，根据作物生长的不同时期，可调整喷灌机旋转时间和速率。喷灌机示意图详见下图图3。



**喷灌机带25m喷枪示意图**

表4-1 项目区固定中心支轴喷灌机组性能参数表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 喷灌机编号 | 喷灌机型号 | 喷洒系统参数 | 控制系统参数 |
| 系统长度组成（m） | 尾枪（m） | 设备半径（m） | 灌溉半径（m） | 灌溉面积(亩) | 控制面积（带尾枪）（亩） | 设计需水量(m³/h) | 入口压力（mpa） | 驱动电机功率（千瓦） | 正反转功能 | 紧急停机功能 | 电压保护功能 | 控制柜装有避雷装 | 设备运行指示灯 | 设备同步保护功能 |
| 组合 | 悬臂长度（m） |
| 1 | DYP-291 | 5\*55+16 | 16 | 25 | 291 | 316 | 400 | 470 | 85 | 0.15 | 4.9 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 |
| 2 | DYP-230 | 4\*55+10 | 10 | 25 | 230 | 255 | 250 | 306 | 60 | 0.15 | 4.5 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 |
| 3 | DYP-206 | 3\*62+20 | 20 | 25 | 206 | 231 | 200 | 251 | 50 | 0.15 | 4.0 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 |
| 4 | DYP-171 | 3\*50+21 | 21 | 25 | 171 | 196 | 138 | 181 | 35 | 0.15 | 4.0 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 |
| 5 | DYP-171 | 3\*50+21 | 21 | 25 | 171 | 196 | 138 | 181 | 35 | 0.15 | 4.0 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 |
| 6 | DYP-171 | 3\*50+21 | 21 | 25 | 171 | 196 | 138 | 181 | 35 | 0.15 | 4.0 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 |
| 7 | DYP-171 | 3\*50+21 | 21 | 25 | 171 | 196 | 138 | 181 | 35 | 0.15 | 4.0 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 |
| 8 | DYP-146 | 2\*62+22 | 22 | 25 | 146 | 171 | 100 | 138 | 25 | 0.15 | 3.4 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 |
| 9 | DYP-146 | 2\*62+22 | 22 | 25 | 146 | 171 | 100 | 138 | 25 | 0.15 | 3.4 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 |
| 10 | DYP-146 | 2\*62+22 | 22 | 25 | 146 | 171 | 100 | 138 | 25 | 0.15 | 3.4 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 | 具备 |

4-2 项目区固定中心支轴喷灌机中心支轴坐标及喷灌圈内最大坡度表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 喷灌机编号 | 喷灌机型号 | 喷灌圈内行走最大坡度 |
| 喷灌机中心高程 | 喷灌机末端高程 | 高差 | 距离 | 纵坡% | 地面最大坡度（°） |
| 1 | DYP-291 | 304.34 | 302.54 | 1.8 | 291 | 0.62% | 0.33  |
| 2 | DYP-230 | 301.4 | 300.58 | 0.82 | 230 | 0.36% | 0.31  |
| 3 | DYP-206 | 303.18 | 302.37 | 0.81 | 206 | 0.39% | 0.38  |
| 4 | DYP-171 | 303.45 | 303.22 | 0.23 | 171 | 0.13% | 0.31  |
| 5 | DYP-171 | 304.65 | 304.1 | 0.55 | 171 | 0.32% | 0.25  |
| 6 | DYP-171 | 308.07 | 307.27 | 0.8 | 171 | 0.47% | 0.42  |
| 7 | DYP-171 | 306.86 | 306.34 | 0.52 | 171 | 0.30% | 0.31  |
| 8 | DYP-146 | 301.75 | 301.29 | 0.46 | 146 | 0.32% | 0.31  |
| 9 | DYP-146 | 305.13 | 304.28 | 0.85 | 146 | 0.58% | 0.38  |
| 10 | DYP-146 | 304.28 | 302.76 | 1.52 | 146 | 1.04% | 0.13  |

**根据厂家提供喷灌机最大爬坡能力20%，由上表可得项目内喷灌机内坡度均小于20%，故满足设计要求。**

（3）水源工程配置

项目区拟选用5种大型中心支轴式喷灌机设计采用地下水为供水水源，各喷灌机利用机电井数详见表4-3。

表4-3 各喷灌机拟用水源情况表

| 喷灌机 | 水源工程 |
| --- | --- |
| 编号 | 型号 | 设计需水量（m³/h） | 编号 | 出水量（m³/h） | 输水管长度（m） |
| 1 | DYP-291 | 85 | 9井 | 40 | 314 |
| 11井 | 40 | 329 |
| 10井 | 40 | 319 |
| 2 | DYP-230 | 60 | 13井 | 40 | 233 |
| 12井 | 40 | 248 |
| 3 | DYP-206 | 50 | 15井 | 40 | 220 |
| 14井 | 40 | 256 |
| 4 | DYP-171 | 35 | 18井 | 40 | 213 |
| 5 | DYP-171 | 35 | 16井 | 40 | 195 |
| 6 | DYP-171 | 35 | 4井 | 40 | 206 |
| 7 | DYP-171 | 35 | 5井 | 40 | 222 |
| 8 | DYP-146 | 25 | 20井 | 40 | 165 |
| 9 | DYP-146 | 25 | 8井 | 40 | 217 |
| 10 | DYP-146 | 25 | 7井 | 40 | 143 |

（4）工作制度制定

项目区土壤主要为壤土，最大允许喷灌强度ｐ=15mm/h，项目区10台喷灌机控制面积为100亩～400亩，灌溉定额为21m3/亩，喷灌机每天开机时间为18h，计算各灌水周期均小于设计灌水周期（6d），满足设计要求。各喷灌机工作制度参数详见下表4-4。

表4-4 各喷灌机工作制度表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 喷灌机型号 | 单机控制面积(亩) | 喷灌机出水量（m3/h） | 喷灌机每转一圈供水量（m3） | 喷灌机行走一圈时间（h） | 喷灌机行走一圈所用设计时间（h） | 每亩地每次喷水量（m3） | 喷灌机完成灌溉行走圈数（圈） | 喷灌机完成灌溉所用时间（d） |
|
| DYP-291 | 400 | 85 | 4000 | 47.06  | 60 | 12.75 | 1.6  | 4.0  |
| DYP-230 | 250 | 60 | 2500 | 41.67  | 64 | 15.36 | 1.3  | 3.5  |
| DYP-206 | 200 | 50 | 2000 | 40.00  | 49 | 12.25 | 1.6  | 3.3  |
| DYP-171 | 138 | 35 | 1380 | 39.43  | 39 | 9.89 | 2.0  | 3.3  |
| DYP-146 | 100 | 25 | 1000 | 40.00  | 40 | 10.00 | 2.0  | 3.3  |

（5）水力计算

①管道沿程水头损失计算



式中：–管道沿程水头损失，m；

–摩阻系数，94800；

–管道流量，m3/h；

–管道内径，mm；

–流量指数，1.77；

–管井系数，4.77；

–管长，m。

②管道局部水头损失按沿程水头损失的10%计算。具体结果见表4-5。

表4-5 各喷灌机输水管道水头损失

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 喷灌机型号 | 输水管编号 | 设计流量（m3/h） | 管道长度（m） | 管径（mm） | 内径（mm） | 流速（m/s） | 水头损失（m） |
| DYP-291 | 1井 | 40 | 314 | 125 | 117 | 1.03  | 3.06  |
| 2井 | 40 | 329 | 125 | 117 | 1.03  | 3.20  |
| 3井 | 40 | 319 | 125 | 117 | 1.03  | 3.11  |
| DYP-230 | 4井 | 40 | 388 | 125 | 117 | 1.03  | 3.78  |
| 5井 | 40 | 248 | 125 | 117 | 1.03  | 2.42  |
| DYP-206 | 6井 | 40 | 220 | 125 | 117 | 1.03  | 2.14  |
| 7井 | 40 | 256 | 125 | 117 | 1.03  | 2.49  |
| DYP-171 | 8井 | 40 | 213 | 125 | 117 | 1.03  | 2.07  |
| DYP-171 | 9井 | 40 | 195 | 125 | 117 | 1.03  | 1.90  |
| DYP-171 | 10井 | 40 | 206 | 125 | 117 | 1.03  | 2.01  |
| DYP-171 | 11井 | 40 | 222 | 125 | 117 | 1.03  | 2.16  |
| DYP-146 | 12井 | 40 | 165 | 125 | 117 | 1.03  | 1.61  |
| DYP-146 | 13井 | 40 | 217 | 125 | 117 | 1.03  | 2.11  |
| DYP-146 | 14井 | 40 | 143 | 125 | 117 | 1.03  | 1.39  |

③泵管水头损失

I=1.1•0.00107υ2/d1.3•L (υ≥1.2m/s)

式中：υ–管内流速，m/s（40m3/h泵2.52 m/s）；

 d–管道内径，m（40m3/h泵选用3吋泵管）；

 L-动水位以上泵管长度，L=37m。

经计算，泵管水头损失为9.29m（40m3/h泵）。

（6）水泵的选型

①总扬程计算

H扬=H泵管+H动+H高差+H损+ H入口

式中：H泵管—泵管损失，m；

 H动—水源井动水位，m；

 H高差—水源井到喷灌机入口地面高差，m；

 H损—输水管管道损失，m。

 H入口—喷灌机入口最低工作压力，m。

各喷灌机水源井泵总扬程计算见表4-6。

表4-6 各喷灌机水源井水泵总扬程

| 喷灌机型号 | 水源井 | 动水位(m) | 井泵管损失（m） | 水源井地面高程（m） | 喷灌机中心支轴地面高程（m） | 输水管损失（m） | 喷灌机入口工作压力（m） | 总扬程（m） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DYP-291 | 1井 | 37 | 9.29  | 304.34 | 302.54 | 3.06  | 15 | 73.45  |
| 2井 | 37 | 9.29  | 304.34 | 302.54 | 3.20  | 15 | 73.59  |
| 3井 | 37 | 9.29  | 304.34 | 302.54 | 3.11  | 15 | 73.50  |
| DYP-230 | 4井 | 37 | 9.29  | 301.4 | 300.58 | 3.78  | 15 | 75.15  |
| 5井 | 37 | 9.29  | 301.4 | 300.58 | 2.42  | 15 | 73.79  |
| DYP-206 | 6井 | 37 | 9.29  | 303.18 | 302.37 | 2.14  | 15 | 73.52  |
| 7井 | 37 | 9.29  | 303.18 | 302.37 | 2.49  | 15 | 73.87  |
| DYP-171 | 8井 | 37 | 9.29  | 303.45 | 303.22 | 2.07  | 15 | 74.03  |
| DYP-171 | 9井 | 37 | 9.29  | 304.65 | 304.1 | 1.90  | 15 | 73.54  |
| DYP-171 | 10井 | 37 | 9.29  | 308.07 | 307.27 | 2.01  | 15 | 73.40  |
| DYP-171 | 11井 | 37 | 9.29  | 306.86 | 306.34 | 2.16  | 15 | 73.83  |
| DYP-146 | 12井 | 37 | 9.29  | 301.75 | 301.29 | 1.61  | 15 | 73.34  |
| DYP-146 | 13井 | 37 | 9.29  | 305.13 | 304.28 | 2.11  | 15 | 73.45  |
| DYP-146 | 14井 | 37 | 9.29  | 304.28 | 302.76 | 1.39  | 15 | 72.06  |

②水泵的选型

根据喷灌设备的总扬程和总流量确定水泵的型号，同时为了方便检修维护。本次设计拟选用同一种潜水泵其性能及参数见表4-7。

表4-7 各水源井潜水泵性能及参数

| 水泵型号 | 流量（m3/h） | 扬程（m） | 配套功率（KW） |
| --- | --- | --- | --- |
| 200QJ40-78/6 | 40 | 70-84 | 15 |

（7）各喷灌机系统材料用量及工程量统计

中心支轴式喷灌机工程量统计见表4-8。

表4-8 项目区固定中心支轴式喷灌机工程量统计表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目区名称 | 型号 | 单位 | 数量 |
| 扎赉特旗永发嘎查 | DYP-291中心支轴式喷灌机（400亩）（带25m尾枪） | 台 | 1 |
| DYP-230中心支轴式喷灌机（250亩）（带25m尾枪） | 台 | 1 |
| DYP-206中心支轴式喷灌机（200亩）（带25m尾枪） | 台 | 1 |
| DYP-171中心支轴式喷灌机（138亩）（带25m尾枪） | 台 | 4 |
| DYP-146中心支轴式喷灌机（100亩）（带25m尾枪） | 台 | 3 |
| 合计 | 台 | 10 |

**二、工程影像资料**