RAINFINE® 银帆
Irrigation Solution.

Rainfine (Dalian) Irrigation Co., Ltd.

Comment:

Proposal for Sudan project

Top confidential.

BEST QUALITY PRODUCTS FOR IRRIGATION

www.centerpivotchina.com
www.rainfinechina.com
400 0411 980

Catalog

- **Part 1. Contour study for the land of 400 pivot irrigation machines**
- **Part 2. Gravity , booster pumps and shift irrigation study**
- **Part 3. Sub pipe design**
- **Part 4. Dam design and construction**
- **Part 5 Main pipe and the pump station**
- **Part 6. Project management**

Part 1.
Contour study for the land of 400 pivot irrigation machines

1.1 . Topographic map for 100,000 ha

1.1. Topographic by colours

左侧图片为项目地区域的色彩标高图：

每种颜色分别代表不同高度的区域，每个区域的范围均为10米。

由标高图可以得知，该项目区域整体为**中间高、两侧低**的走势。

1.2 . Dam position for three stages

图中的3个圆点代表3座大型蓄水池，白色的直线代表主提水管路。

该提水方案的设计原理为：利用该项目地的天然走势，从山脚向山坡顶端依次提水，**以主提水管路为中枢辐射周边**，从而实现全区域灌溉。

三座蓄水池海拔高度分别为:
(1期) 462~449米之间
(2期) 475~462米之间
(3期) 514米

供水工程采用在每座蓄水池周边兴建二级提水泵站的形式进行逐级提水。

1.3 topographic map for 400 pivots（1）

现针对灌区做出地势分析。
从而确定喷灌机组以及一期蓄水池的所在位置。

1.3 topographic map by colour（2）

1.3 400 pivot position（3）

根据地势分析，确定了喷灌机组以及一期蓄水池的所在位置。

1.3 400 pivot position on contour （4）

根据该图可以得知：

1. 400台喷灌机所覆盖的范围。
2. 每台喷灌机所处的不同海拔高度。

以上2条信息对下一步制定自流灌溉方案及轮灌方案有重要帮助。

1.4 Dam position（1）

该Dam的选址满足了以下2点需要：
1.所选位置要处在整体灌区的中轴线上。
2.所选位置要尽力靠近一期工程400台喷灌机灌区。

1.4 Dam position under contour （2）

Dam标高图

1.4 Dam position by color contour（3）

1.4 Dam contour : the altitute is 454.45m（4）

由上图可以看出**Dam**的海拔高度可选在**454.45m**的位 置。
Dam的海拔高度越高，自流灌溉的区域就越大。

Part 2. Gravity , booster pumps and shift irrigation study

2.1 pivot design（1）

400台喷灌机情况：
1.目前400台喷灌机的配置均为402米
2.项目地整体地势起伏很小。

由以上2点可以肯定：
单台喷灌机整体代表性强，可以提取其中一台喷灌机的数据进行概括性分析。

2.1 pivot water requirement and pressure requirement （2）

1 ~ 54.50
2 ~ 54.50
3 ~ 54.50
4 ~ 54.50
5 ~ 54.50
6 ~ 54.50
7 ~ 54.50
Total Spans ~ 381.50 ~m
Overhang ~ 20.10 ~m
Endgun ~ 0.00 ~m
Area ~ 506684.1 ~m2
Precipitation required ~ 13.00 ~ mm/day
Operating hours per day ~ 24.00
Operating efficiency ~ 100~ %
Required flow ~ 274.33 ~m3/h

Speed of last tower 381.50 ~ 2.366 ~ m/minute
Time to complete full circle ~ 16.89 ~ hour
or ~ 1013 ~ minutes

Highest point on outside circle ~428.43~1854582.42 ~E ~ 510528.44 ~N
Highest point inside pivot area ~426.92~1854699.00 ~E ~ 510785.00 ~N
Center point ~426.65
Center coordinates ~-510786.59 ~E ~ -1854890.0 ~N

2.1 pivot water requirement and pressure requirement （3）

Pivot Center
Press Bar| Flow m3/h
At tower #

7	1.5 | 26.0
6	1.5 | 92.3
5	1.6 | 147.5
4	1.7 | 193.4
3	1.9 | 228.5
2	2.1 | 254.1
1	2.3 | 269.2

Start : Main pipe pressure top : 2.6 Bars

Start : Main pipe pressure on ground : 2.6 Bars

Assuming even distribution on level surface and pressure regulators on outlets.

Critical elevations in pivot area

	Distance	Elevation	Pressure
Highest	381.5	428.3	2.4
Lowest	381.5	425.8	2.7

2.2 Gravity area （1）

蓄水池的海拔高度为**454m**，喷灌机所需压力为**2.6bar**，我们可以计算出海拔**428**米以下的区域是我们的自流灌溉区域**(454-26=428m)**。总计覆盖**184**台喷灌机。

备注：**1.**灌区内部小口径输水管材选择**PVC**材质，这样可以减少沿程水损。**2.**管径应尽力满足自流灌区的需求。保证以上**2**点即可保证自流灌区的范围，反之自流灌区范围将会缩小。

2.2 gravity（2）

1.红圈内部为自流灌溉区域，覆盖喷灌机**184**台。现降其分割为**6**个小区域，其中每**2**个区域为**10**米海拔高度范围内。这种划分方式便于后期的生产管理。

2.红圈以外为压力灌溉区域，按照每**10**米海拔高差划分出**3**个。呈阶梯式分布，按照每个阶梯所处的不同高差，将为每个阶梯设置不同压力及流量的二级加压泵站。

2.2 gravity area（3）

Irrigated by shift

灌溉日

脱水日，无需灌溉

割草日，无需灌溉

打捆日，无需灌溉

运输日，无需灌溉

经分析结果表明，如果将大片区域分成3份采用轮灌方案，将有效的降低同一时间内的需水量，从而降低投资成本。

使用轮灌方案可以避免同一时间内的用工冲突。
合理的分配劳作时间可以降低管理团队人数，降低人员成本及管理成本。
由于降低了雇工规模，便可快速的复制工作队伍，随着总体项目的逐步扩大，降低管理难度、提高复制难度是必要的办法。

平均每日最大用水区域不超过3个，每个灌溉周期的开始的1天有4个区域用水，属于高峰用水期，可以利用其他时间段进行泵站维护、蓄水池蓄水、管路维护等工作。

2.3 Alfalfa shift irrigation （4）

采用轮灌方案后的需水总量为**20.3m3/s**，节水比例**33%**。
这种方式的采用降减少项目总投资成本**25~30%**

2.3 Alfalfa shift irrigation （5）

可采用以大约**30**台喷灌机为一组的形式进行轮灌，这种划分方式是针对区域海拔高度以及管理简易程度制定的。上图为自流灌区第**4**小组的轮灌演示：第一组**10**台喷灌机、第二组**11**台、第三组**11**台，该区的管理小组将对整体进行轮灌及轮作。

Part 3 Sub pipe design

3.1 Sub pipe line（1）

根据不同的海拔高度划分出4个区域，除第4区以外其他三个区需要不同程度的加压。

3.1.1 Sub pipe 3000mm diameter （1）

本工程输水线路具有流量大、压力大和线路长等特点，因此采用 Q345C 钢材作为输水管材。钢管的优点是能承受较大的压力，韧性强，能承受运动荷载，管段长而接口少，铺设简便，适应地形的能力较强，水量渗漏损失较小；缺点是容易腐蚀，但可通过喷涂防腐层等措施减少锈蚀的影响，增长使用寿命。

3.1.1 Sub pipe 3000mm diameter （2）

3.1.1 Sub pipe 3000mm diameter （3）

3.1.1 Sub pipe 3000mm diameter （5）

3.1.1 Sub pipe 3000mm diameter （6）

3.1.2 Branch pipe（1）

现提取自流灌区中的第4组进行供水方案设计。
这种干管在中间支管在两侧的设计方式可以降低水损，节约能源及初步投资。

3.1.2 brance pipe PVE（2）

小口径的管道可选择PVC管，PVC管有如下优点：
成本低、水损小、易于施工。

3.1.2 Branch pipe PE(3）

施工图片

d_n: Nominal Outside Diameter
e_n: Nominal Wall Thickness
PN: Nominal Pressure (unit: MPa)
S: Pipe Series
SDR: Standard Dimension Rate

d_n: Nominal Outside Diameter
e_n: Nominal Wall Thickness
PN: Nominal Pressure (unit: MPa)
S: Pipe Series
SDR: Standard Dimension Rate

Rubber Gasket

Part Number	Size (mm)	Carton Size (mm x mm x mm)	Qty/Ctn
3680007	63		
3680008	75		
3680009	90		
3680010	110		
3680012	140		
3680013	160		
3680015	200		
3680016	225		
3680017	250		
3680018	280		
3680019	315		
3680020	355		
3680021	400		
3680023	500		
3680025	630		
3680026	710		

3.1.2 Branch pipe PE（4）

3.1.2 PE pipe welding（5）

Application of Butt Fusion Joint at Sites

Pictures for PE pipe

Part 4. Dam design and construction

4.1 Dam size(1）

Calculation

400 pivot water requirement:2,640,000m3/day(30.5m3/s)
HDPE geo-mebrane ： bottom 659,344㎡， side 12,992㎡， total：672,336㎡
concrete：812m3

4.2 Dam proposed（1）

4.2 Dam consruction（2）

4.2 Dam construction（3）

4.2 Dam consturction（4）

HDPE geo-membrane

HDPE geo-membrane is used in the bottom of the dam to protect water leak and protect the side of the dam

4.2 Geo-membrane liner assembling（5）

Concrete needed: 812m3

TYPICAL ANCHOR TRENCH DETAIL

4.2 Geo-membrane in pipe inlet （6）

HDPE PIPE PENETRATION DETAIL

4.2 Dams for future construction（7）

When the second stage and third stage is needed, the dams can be expanded:

4.2. Dams for second and third stage construction（8）

Part 5 Main pipe and the pump station

5.1 Main pipe from pump station to dam（1）

5.1 Topographic map for the pump station and the main pipe area （2）

5.1 Contour map by color（3）

5.1 Main pipe（3）

This is the section for main pipe rode. There is no hill and valley.
So it is easy to assemble the pipes.

Pipe diameter: 3500mm. Total length 11km.

The altitute of pump station point: 373m.The altitute of dam: 450m. The different is:80m

Considering the friction of the pipe, the charge head for pump is about 100m

本工程输水线路具有流量大、压力大和线路长等特点，因此采用 Q345C 钢材作为输水管材。钢管的优点是能承受较大的压力，韧性强，能承受运动荷载，管段长而接口少，铺设简便，适应地形的能力较强，水量渗漏损失较小；缺点是容易腐蚀，但可通过喷涂防腐层等措施减少锈蚀的影响，增长使用寿命。

5.2 Pump station （1）

5.2 Proposed pump station position（2）

在谷歌地球的卫星图片可以看到取水河段处有一条尼罗河支流河道，如果我们能够利用这条河道不仅可以减少主管路的投资，而且可以保证泵站在汛期时不至受到过度的冲击. 主流河道流速较快，会带走大部分的泥沙碎石等杂质，支流河道水流相对平缓，进一步有利于细小泥沙的沉淀，利用这一地理优势可降低泵站取水建筑物的过滤成本，同时减少清淤工作带来的繁重负担。

5.2 Topographic map for pump station（3）

5.2 contour map by color （4）

5.2 The secret found （5）

5.2 Secret found（6）

5.2 Wire for pump station（7）

5.2 泵站（8）

Water intake from main river

The picture shows the water intake from main river.

Water can be led from here into the artificial ditches from rivers.

Rainfine products

5.2 water filter system,（9）

5.2 water filter system(10)

5.2 Pump station（11）

独特的取水方式可节约成本

5.2 pump contruction（13）

5.2 泵站（14）

5.2 pump station filter（15）

5.2 pump station filter system（16）

5.2 pump station filter（15）

5.2 pump station intake（17）

5.2.1 pump station （1）

将进入的水存入一级沉淀池，进行第一步沉淀之后通过节制闸引入二级沉淀池，再通过第二道节制闸进入泵站。
尼罗河水质泥沙较多，多级沉淀可以降低泥沙杂质对水泵及管路的影响。
多级沉淀之后只需要定期清淤就可以保证整体系统正常运行。

5.2.1 pump station design（2）

引水建筑物结构示意图

5.2.1 pump station design（3）

泵站结构示意图（顶视图）

泵站结构示意图（侧视图）

5.2.1 pump station （4）

过滤器、水泵机组、逆止阀门、水锤防护、主输水管等设施的布置方案

5.2.1 big pump in China（5）

5.2.1 泵站内部设计（6）

5.2.1 big pump in China（7）

5.2.1 pump house inside（9）

泵站设计应采用更加合理的排列结构，这样可以有效降低建筑投资。

5.2.3 pump station pipe construction（1）

5.2.3 one pump station in China （3）

5.2.3 Pump station in China（4）

We can make friend with water

RAINFINE® 银帆
Irrigation Solution.

Rainfine (Dalian) Irrigation Co., Ltd.

Comment:

Thank you

Wang Zhi: +86-139-409-72553
wangzhi2000@163.com
Liu Shida: +249-96-927-4191
shidaliu@163.com

BEST QUALITY PRODUCTS FOR IRRIGATION

www.centerpivotchina.com
www.rainfinechina.com
400 0411 980