第三部分 枢纽布置

（1）坝型的选择

坝型根据：坝址基岩岩性为燕山早期第三次侵入黑云母花岗岩，河岸边及冲沟底部见有弱风化基岩出露。河床冲积层厚度一般为 2.0-2.5m ，左岸覆盖层厚度为 3-8m，右岸覆盖层厚度为 0.5-5.0m ，覆盖层主要为坡残积含碎石粘土层。且河床堆积块石、孤石和卵石，但是缺乏土料。浆砌石重力坝虽然可以节约水泥用量，但不能实现机械化施工，施工质量难以控制，故本工程采用混凝土重力坝。

（2）坝轴线的选取

坝址河段长 350m，河流方向为 N20E，其上、下游河流方向分别为 S70E 和 S80E。坝址河谷呈“V”型，两岸 h_1 山体较雄厚，地形基本对称，较完整，两岸地形坡度为 30°-40°。河床宽 20-30m，河底高程约 556-557m。坝轴线取在峡谷出口处，此处坝轴线较短，主体工

程量小，建库后可以有较大库容。

（3）地形地质

坝址基岩岩性为燕山早期第三次侵入黑云母花岗岩，河岸边及冲沟底部见有弱风化基岩出露。河床冲积层厚度一般为 2.0-2.5m ，左岸覆盖层厚度为 3-8m，右岸覆盖层厚度为 0.5-5.0m ，覆盖层主要为坡残积含碎石粘土层。

（4）坝基参数

坝址地质构造主要表现为断层、节理裂隙。坝址发育 11 条断层。建议开挖深度：河中 5m，左岸 6-12m，右岸 6-15m。

（5）基本参数

干密度 2.61g/cm 3 ，饱和密度 2.62 g/cm 3 ，干抗压强度 92-120MPa，饱和抗压强度 83-110MPa，软化系数 0.9，泊松比 0.22-0.23。

混凝土与基岩接触面抗剪断指标：III类岩体，抗剪断摩擦系数 1.0-1.1，抗剪断凝聚力 09.-1.1MPa 。坝基高程为 550m.

正常水位 642.00m

设计水位 642.71m

校核水位 643.69m

（6）工程级别：本水利枢纽坝址林地溪与国宝溪汇合口下游约 2.5km 的峡谷中，坝址集水面积 144.5km2，又知河底高程 556-557m。可算的水库容容量约为 0.12 亿立方米，大坝的工程级别为中型级别。

第三部分 非溢流坝段设计

（1）剖面尺寸的拟定

1、坝顶高程的确定

坝顶高程分别按设计和校核两种情况，用下列公式进行：

波浪要素按官厅公式计算：

$$h_l = 0.0166 V_0^{5/4} D^{1/3}$$

$$L = 10.4 (h_l)^{0.8}$$

$$h_z = \frac{\pi h_l^2}{L} \operatorname{cth} \frac{2\pi H}{L}$$

$$\Delta h = h1 + hz + hc$$

Δh—库水位以上的超高，m；

h1—波浪高度，m；

hz —波浪中心线超出静水位的高度，m；

hc —安全超高，按表 2-1 采用,对于 2 级工程，设计情况 hc＝0.5m，校核情况 hc＝0.4m。

D—风区长度，m。

V_0—计算风速，水库为正常蓄水位和设计洪水位时，宜用相应洪水期多年平均最大风速的1.5~2.0倍，校核洪水位时，宜用相应洪水期多年平均最大风速，m/s。

L—波长，m。

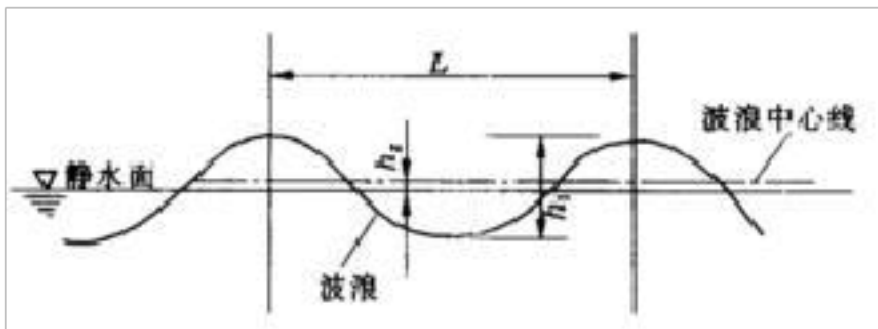


图 2-1 波浪几何要素示意图

表 2-1 非溢流坝坝顶安全超高值

（单位：m）

水工建筑物安全级别（水工建筑物级别）	Ⅰ（1）	Ⅱ（2、3）	Ⅲ（4、5）
设计情况	0.7	0.5	0.4
校核情况	0.5	0.4	0.3

风区长度：D=14m；计算风速；V0=29 m|s（取平均最大风速14.5m|s，取安全系数为2）；坝上游正常水位=642.00（m），上游设计水位=642.05+66/100=642.71（m），上游校核水位=643.03+66/100=643.69（m）则设计水深=642.71-550.00=92.(7m)，校核水深=643.69-550.00=93.(7m)。

根据公式计算的到：h_1=2.6m，L=22.3m，hz=0.9，

设计条件、正常蓄水位条件下：$\Delta h = h1 + hz + hc$ =4m，坝顶高程为646m。

校核条件下：$\Delta h = h1 + hz + hc$=1.88m，坝顶高程为645.88m。

经比较可以得出坝顶或防浪墙高程为646m，并取防浪墙高1.9m。

则坝顶高程为：646-1.9=644.1m

最大坝高为：644.1-550=94.1m

1）坝底、顶宽度

坝底底宽约为坝高的0.7~0.9倍。坝顶应有足够的宽度，无特殊情况要求时坝顶宽度可采用8%~10%，一般不小于2米。

则坝顶宽度取7m，坝底宽度取75m。

2）坝坡的拟定

.

考虑坝体利用部分水重增加其抗滑稳定，根据工程实践，上游边坡系数 n=0.2，下游边坡系数 m=0.8。

初拟定的非溢流坝重力剖面图如图 2-2:

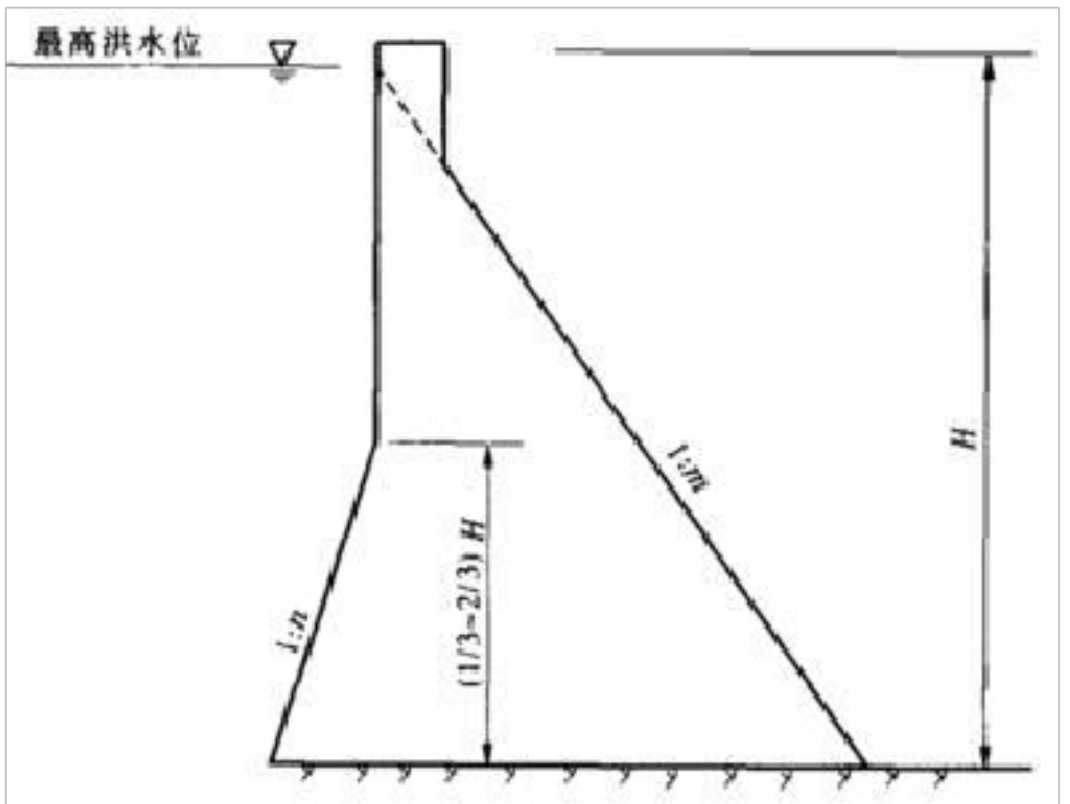


图 2-2 非溢流坝剖面设计

（2）荷载计算

设计洪水情况下作用在坝基面上的荷载有：自重、静水压力、扬压力、淤沙压力、浪压力。有关参数的选择：混凝土的重度为 24kN/m³，水的重度为 9.81kN/m³，扬压力的折减系数为 0.25，泥沙的浮重度为 9.5 kN/m³，内摩擦角为 12°，荷载作用的分项系数查表2-2。荷载的计算成果见表 2-12。

下游设计水位=565.11+66/100=565.7（m），下游校核水位=567.64+66/100=566.3(m)

下游设计水深=565.7-550=15.7m，下游校核水深=566.3-550=16.3m

1）、自重 W

W=V×γ混泥土=94.1×75×0.5×1×24=84690(KN)

2)、静水压力

$$P_H = \frac{1}{2}\gamma_w H^2$$

.

.

P 上设=0.5× γ 水× $H^2_{上设}$ ×1=4215.1(KN)

P 上校=0.5× γ 水× $H^2_{上校}$ ×1=43064.4(KN)

P 下设=0.5× γ 水× $H^2_{下设}$ ×1=1209.0（KN）

P 下校=0.5× γ 水× $H^2_{下校}$ ×1=1303.2（KN）

P 设=P 上设－P 下设=40942.1（KN）

P 校=P 上校－P 下校=41761.2（KN）

3）扬压力

U 设=0.5× γ 水×（h 上设－h 下设）×T×1

=0.5×9.81×（92.7—15.7）×75×1=28326.4(KN)

U 校=0.5× γ 水×（h 上校－h 下校）×T×1

=0.5×9.81×（93.7—16.3）×75×1=28473.5(KN)

（3）抗滑稳定分析

1）抗剪强度计算

(1)抗剪强度公式(又称纯摩公式)。它是把坝体与岩基之间看成一个单纯的接触面，而不是胶结面。当接触面水平时，其抗滑稳定安全系数的计算公式为：

$$K_s = \frac{f\sum W}{\sum P} \qquad (2\text{-}8)$$

式中 K_s——抗滑稳定安全系数,计算值应不小于表 2-4 中规定值;

$\sum W$——作用于接触面上竖直方向的合力，kN;

$\sum P$——作用于接触面上水平方向的合力，kN;

f——接触面间的摩擦系数。

表 2-4 抗滑稳定安全系数

荷载组合		坝的级别		荷载组合		坝的级别	
		1	2、3			1	2、3
K_s	基本组合	1.10	1.05	K'_s	基本组合	3.0	
	特殊组合(1)	1.05	1.00		特殊组合(1)	2.5	
	特殊组合(2)	1.00	1.00		特殊组合(2)	2.3	

基本组合：

.

.

K1=0.8*（84690-28326.4）÷40942.1=1.10（满足）

特殊组合：

K2=0.8*（84690-28473.5）÷41761.2=1.07（满足）

3）抗剪断强度

抗剪断摩擦系数 1.0-1.,1 抗剪断凝聚力 09.-1.1MPa。

(2)抗剪断强度公式(又称剪摩公式)。它认为坝体混凝土与坝基基岩接触良好，属于胶结面。此时其抗滑稳定安全系数 K_s' 的计算公式为：

$$K_s' = \frac{f' \sum W + c'A}{\sum P} \qquad (2\text{-}9)$$

式中 K_s'——抗滑稳定安全系数计算值，应不小于表 2-4 中的规定值；

f'——抗剪断摩擦系数，由试验得到；

c'——抗剪断凝聚力，由试验得到，kPa；

A——计算截面(坝底面)面积，m^2。

f′ =1.1　　c′ =1100KPa

基本组合：

K_3=3.5（满足）

特殊组合：

K_4=3.4（满足）

（4）应力分析

$$\sigma_{yu} = \frac{\sum W}{B} + \frac{6\sum M}{B^2}$$

$$\sigma_{yd} = \frac{\sum W}{B} - \frac{6\sum M}{B^2}$$

ΣW——作用于计算截面以上全部荷载的铅直分力的总和，kN；

ΣM——作用于计算截面以上全部荷载对坝基截面垂直水流流向形心轴的力矩总和，kN·m；

.

B——计算截面的长度，m。

坝体最大主应力按下游边缘最大主应力计算：

基本组合：

M_G =G*LG=W*(T/2-T/3)

=84690×(75|6)

=1058625 (KN*M) (逆时针方向)

M_{PX} =P设*（H设/3）

=40942.1×（92.7/3）

=1265110.89（KN*M） （顺时针方向）

M_{UX} =U设*LX=U*(T/2-T/3)

=28326.4×(75/6)

=354080(KN*M) （顺时针方向）

∑M=1058625－1265110.89－354080 =-560565.89(KN*M)

σ yu=∑W/T+6∑M/ T^2

=576.4＞0

σ yd=∑W/T+6∑M/ T^2

=1772.3＞0

∴满足条件

特殊组合

M_G =G*LG=W*(T/2-T/3)

=84690×(75|6)

=1058625 (KN*M) （逆时针方向）

M_{PX}=P 校*（H 校/3）

=41761.2*（93.7/3）

=1304341.48 （KN*M） （顺时针方向）

M_{UX}=U 校*LX=U*(T/2-T/3)

=28473.5*（75/6）

=4355918.75（KN*M） （顺时针方向）

ΣM=1058625－1304341.48 －4355918.7

=-601635.2（KN*M）

σ yu=ΣW/T+6ΣM/ T^2

=581.6＞0

σ yd=ΣW/T－6ΣM/ T^2

=1816.1＞0

∴经计算初拟的方案满足应力和稳定的要求，且其折点处的应力和稳定也均满足要求，初步符合要求。

第四部分 溢流坝段设计

（1）孔口设计

1）泄水方式的选择

为使得水库具有较大的超泄能力，采用开敞式孔口

2）洪水标准的确定

表 2-7　山区、丘陵区水利工程水工建筑物洪水标准

水工建筑物级别		1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
洪水重现期(年)	设计情况	1 000～500	500～100	100～50	50～30	30～20
	校核情况	5 000～2 000	2 000～1 000	1 000～500	500～200	200～100

本次设计的重力坝是 3 级建筑物，查表可知采用 50 年一遇的洪水标准设计，500 年一遇的洪水标准校核。

3）流量的确定

设计成果如表：

	上游水位（m）	最大下泄流量（m^3/s）
正常	642.00	0
设计	642.71	1059.4
校核	643.69	1137.94

4）单宽流量的选择

坝址河段长 350m，河床宽 20m-30m。坝址处基岩比较坚硬完整，综合枢纽的布置和下游的消能防冲要求，单宽流量取 50~100 m^3/s。

5)孔口净宽拟定

由已知可列表：

计算情况	流量	单宽流量	孔口净宽

设计情况	1059.4	50~100	10~21
校核情况	1137.94	50~100	11~23

18m，假设每孔宽度 b 为 6m，则孔数 n 为 3。

6）溢流坝段总长度（溢流孔口总宽度）的确定

拟定中墩厚度 d 为 3m，边墩厚度 t 为 2m，则溢流坝段总长度 B 为：

$B_0 = nb + (n-1)d + 2t = 28\ m$

7）堰顶高程的确定取侧收缩系数为 0.95，流量系数为 0.502.因为过堰水流为自由出流，故　　。溢流坝高程为 638m，计算结果见下表：

	流量	侧收缩系数	流量系数	孔口净宽	堰上水头	堰顶高程
设计	1059.4	0.95	0.502	18	9.1	638
校核	1137.94	0.95	0.502	18	9.7	638

堰上最大水头：堰顶最大水头 Hmax=校核洪水位-堰顶高程

即 堰顶最大水头 Hmax=9.7m

定型水头为：　$_s$=90% x 9.7=8.7

8）闸门高程

门高=正常高水位-堰顶高程+（0.1~0.2 =4.1m

按规定取门高　5m

（2） 消能防冲设计

.

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/765224044103011330