

ICS 27.140
P 59
备案号: J2494—2018

NB

中华人民共和国能源行业标准

P

NB/T 35111—2018

水电工程渣场设计规范

Design Code for Spoil Areas of Hydropower Projects

2018—04—03 发布

2018—07—01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国能源行业标准

水电工程渣场设计规范

Design Code for Spoil Areas of Hydropower Projects

NB/T 35111—2018

主编部门：水电水利规划设计总院

批准部门：国家能源局

施行日期：2018年7月1日

中国水利水电出版社

2018 北京

中华人民共和国能源行业标准
水电工程渣场设计规范
Design Code for Spoil Areas of Hydropower Projects
NB/T 35111—2018

*

中国水利水电出版社出版发行
(北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038)
网址: www.waterpub.com.cn
E-mail: sales@waterpub.com.cn
电话: (010)68367658(营销中心)
北京科水图书销售中心(零售)
电话: (010)88383994、63202643、68545874
全国各地新华书店和相关出版物销售网点经售
北京合众伟业印刷有限公司印刷

*

140mm×203mm 32开本 2.125印张 55千字
2018年9月第1版 2018年9月第1次印刷
印数 0001—3000册

*

书号 155170·412
定价 **36.00** 元

凡购买我社规程,如有缺页、倒页、脱页的,
本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

国家能源局
公 告

2018 年 第 4 号

依据《国家能源局关于印发〈能源领域行业标准化管理办法(试行)〉及实施细则的通知》(国能局科技〔2009〕52号)有关规定,经审查,国家能源局批准《风力发电机组振动状态评价导则》等168项行业标准,其中能源标准(NB)56项、电力标准(DL)112项,现予以发布。

附件:行业标准目录

国家能源局

2018年4月3日

NB/T 35111—2018

附件：

行业标准目录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
...						
31	NB/T 35111— 2018	水电工程渣场 设计规范			2018-04-03	2018-07-01
...						

前 言

根据《院批准国家关于下达 2014 局第一划准国领域能年月总制(修)订计部的通知》(院准科技〔2014〕298 号)的要求,规范主制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关院内先进月总,并在广泛征求意见的基础上,制定本规范。

本规范的主要技术内容是:渣场选址期布置、渣场分级期设计月总、渣场稳定分析、渣场挡护、渣场截排水、渣场监测与管理。

本规范由院批准国家负责管理,由水电水编规部设计门利提出并负责源常管理,由准国能年水电勘测设计月总化技术委员会负责具体技术内容的解释。执能过程施如有意见或建议,请寄送水电水编规部设计门利(地址:北京市西城区六铺炕北小街 2 号,邮主:100120)。

本规范主主单位:施院电建集团行东勘测设计研究利有限公司

本规范参主单位:施院电建集团成都勘测设计研究利有限公司

施院电建集团施南勘测设计研究利有限公司

本规范主要起草日员:任金明 曾建平 王永明 周垂一

陈永红 邓 渊 杜运领 秦光辉

何俊乔 钟伟斌 刘占博 陈义军

涂小兵 吴文洪 田达松 吴 伟

本规范主要审查日员:魏志远 常作维 崔 磊 卢兆钦

石青春 春光魁 李批亮 许文涛

代振峰 王永胜 付 峥 曹驾云

周春根 王洪军 韩建博 张万全

何 伟 岳增壁 李仕胜

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	渣场选址和布置	4
4.1	一般规定	4
4.2	渣场选址	4
4.3	渣场布置	5
5	渣场分级和设计标准	6
5.1	渣场分级	6
5.2	设计标准	7
6	渣场稳定分析	9
6.1	一般规定	9
6.2	渣场荷载及其组合	9
6.3	渣场岩土物理力学参数选择	11
6.4	渣场抗滑稳定分析	11
7	渣场挡护	13
7.1	一般规定	13
7.2	渣场坡脚支挡	13
7.3	渣场坡面防护	13
8	渣场截排水	15
8.1	一般规定	15
8.2	渣体排水方式	15
8.3	渣体外截排水方式	15
8.4	截排水建筑物设计	16
9	渣场监测与管理	18

附录 A 渣场边坡抗滑稳定计算方法	19
附录 B 渣体堆置自然安息角	22
本规范用词说明	23
引用标准名录	24
附：条文说明.....	25

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	3
4	Site Selection and Layout of Spoil Areas	4
4.1	General Requirements	4
4.2	Site Selection of Spoil Areas	4
4.3	Layout of Spoil Areas	5
5	Classification and Design Standard of Spoil Areas	6
5.1	Classification of Spoil Areas	6
5.2	Design Standard	7
6	Stability Analysis of Spoil Areas	9
6.1	General Requirements	9
6.2	Load and Load Combination	9
6.3	Selection of Rock/Soil Physical and Mechanical Parameters ...	11
6.4	Analysis of Stability Against Sliding	11
7	Retaining and Protection of Spoil Areas	13
7.1	General Requirements	13
7.2	Retaining Structure at Slope Toe	13
7.3	Slope Surface Protection	13
8	Water Interception and Drainage of Spoil Areas	15
8.1	General Requirements	15
8.2	Drainage Methods in Stockpiles	15
8.3	Water Interception and Drainage Methods Outside Stockpiles	15
8.4	Design of Water Interception and Drainage Structures	16

9	Monitoring and Management of Spoil Areas	18
Appendix A	Calculation Method of Slope Stability Against Sliding of Spoil Areas	19
Appendix B	Natural Repose Angle of Stockpiles	22
	Explanation of Wording in This Code	23
	List of Quoted Standards	24
	Addition; Explanation of Provisions	25

1 总 则

- 1.0.1 为规范水电工程渣场设计，制定本规范。
- 1.0.2 本规范适用于大、中型水电工程渣场设计。
- 1.0.3 渣场设计应做到因地制宜、安全可靠、经济合理，并满足环境保护与水土保持要求。
- 1.0.4 水电工程渣场设计，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 渣场 spoil area

水电工程施工中用于堆放弃料的场地、渣体及其挡排防护建筑物。

2.0.2 永久渣场 permanent spoil area

在水电工程施工期及电站永久运行期均存在的渣场。

2.0.3 临时渣场 temporary spoil area

仅在水电工程施工期存在的渣场。

3 基本规定

3.0.1 渣场设计应根据渣场布置要求，收集水文、地形地质、环境保护、水土保持等方面的资料。

3.0.2 渣场水文资料应包括渣场所在区域的汇水流域面积、设计洪水流量和渣体汇水面积、降雨强度等资料。

3.0.3 临江、临河侧的渣场，应收集渣场场址处河道的水位流量关系资料。

3.0.4 渣场地形、地质资料应满足下列要求：

1 地形图比例尺精度应满足相应设计阶段要求。

2 渣场堆渣区域地质勘察内容及深度应满足相应阶段勘察要求。

3 渣场地质勘察宜针对堆渣区域、渣场挡护设施、渣场截排水建筑物展开。

4 对拟布置渣场的沟道，应查明泥石流特性，并对堆渣场地作出适宜性评价，提出防治方案的建议。

3.0.5 渣场设计内容应包括渣场选址布置，确定渣场级别及设计标准，进行渣场稳定分析、渣场挡护、截排水设施设计，提出渣场监测与管理方案及措施。

4 渣场选址和布置

4.1 一般规定

- 4.1.1 渣场选址应根据工程土石方平衡成果确定的渣场容量，选择满足堆渣容量要求的场地。
- 4.1.2 渣场应选择地形、地质条件适宜的堆渣场地，对于地形、地质条件适应性差的渣场，需采取相应的工程措施。
- 4.1.3 堆渣体应满足安全稳定和后期利用要求。
- 4.1.4 渣场选择和布置应结合施工总布置规划统筹考虑。
- 4.1.5 与转存料场结合的渣场，转存料回采完成后，剩余的渣料应采取防护措施保证渣体稳定或清运至其他渣场堆置。

4.2 渣场选址

- 4.2.1 渣场选址应符合现行行业标准《水电工程施工组织设计规范》DL/T 5397、《水电水利工程施工总布置设计导则》DL/T 5192 和《水电建设项目水土保持方案技术规范》DL/T 5419 的有关规定。
- 4.2.2 渣场不得布置于法律规定禁止的区域；不得影响工程、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全。
- 4.2.3 渣场选址地形图比例尺不应小于 1：5000。
- 4.2.4 渣场选址应遵循下列原则：
 - 1 渣场位置应与场内交通、渣料来源相适应。转存料场应便于渣料回采，避免或减少反向运输。
 - 2 渣场宜靠近开挖作业区的山沟、山坡、荒地、河滩等地段，不占或少占耕地、林地。
 - 3 有条件时渣场可选在水库死水位以下，不应妨碍施工期

导流度汛及永久建筑物的正常运行。

4 利用下游河滩地布置渣场时，渣场不得影响河道的正常行洪、航运和抬高下游水位。

5 不宜在泥石流沟设置渣场，确需设置的，应进行专门论证，采取必要的防治措施确保渣场安全稳定。

6 渣场地基承载力应满足堆渣要求，渣场底部应无软弱结构面。

4.3 渣场布置

4.3.1 渣场布置场地地形图比例尺不应小于 1：2000，渣场拦挡建筑物地形图比例尺不应小于 1：1000。

4.3.2 渣体堆渣高度不宜超过 200m，超过 200m 应进行专门论证研究。

4.3.3 堆渣高度 50m 以上的渣场，宜考虑各高程段堆渣道路的布置。

4.3.4 根据渣场布置，应计算渣场总容量及分高程对应的堆渣容量，1 级、2 级渣场宜采用三维建模的方法计算堆渣容量。

4.3.5 渣场同时堆置工程开挖有用与无用土石料时，应设置明确堆渣分区，便于有用料的回采。

4.3.6 临江、临河侧布置的渣场，应进行渣场占用河道过流断面行洪影响分析，确保渣场布置不影响河道行洪。

5 渣场分级和设计标准

5.1 渣场分级

5.1.1 渣场级别应根据渣场规模及失事后对主体工程或环境造成的危害程度划分为5个级别，并按表5.1.1的规定确定。

表5.1.1 渣场级别

规模	渣场分级	堆渣量 V (万 m^3)	最大堆渣高度 H (m)	渣场失事对主体工程 或环境的危害程度
特大型	1	$V \geq 300$	$H \geq 100$	严重危害
大型	2	$300 > V \geq 100$	$100 > H \geq 60$	较严重危害
中型	3	$100 > V \geq 50$	$60 > H \geq 20$	中等危害
小(1)型	4	$50 > V \geq 10$	$20 > H \geq 10$	较轻危害
小(2)型	5	$V < 10$	$H < 10$	无危害

注：1 按堆渣量、最大堆渣高度、渣场失事对主体工程或环境的危害程度确定的渣场级别不一致时，应按高级别执行。

2 渣场失事对主体工程的危害是指对主体工程施工和运行的影响程度；渣场失事对环境的危害是指对城镇、乡村、工矿企业、交通等建筑物的影响程度。

3 严重危害是指相关建筑物遭到大破坏或功能受到大的影响，可能造成人员伤亡和重大财产损失的。

4 较严重危害是指相关建筑物遭到大破坏或功能受到大的影响，需进行专门修复后才能投入正常使用。

5 中等危害是指相关建筑物遭到破坏或功能受到影响，及时修复可投入正常使用。

6 较轻危害或无危害是指相关建筑物遭到较小破坏或功能受到影响较小，及时修复或无需修复可投入正常使用。

5.1.2 渣场挡护、排水建筑物级别应根据渣场对应的级别选择，并按表5.1.2的规定确定。

表 5.1.2 渣场挡护、排水建筑物级别

渣场分级	挡护建筑物级别		排水建筑物
	挡水坝	支挡结构	
1	3	3	3
2	4	4	4
3、4、5	5	5	5

5.2 设计标准

5.2.1 洪水标准应按永久渣场与临时渣场分别确定。

5.2.2 永久渣场洪水标准应根据渣场级别按表 5.2.2 的规定确定。

表 5.2.2 永久渣场洪水标准

渣场级别	1	2	3	4、5
洪水重现期（年）	100	100~50	50~30	30~10

5.2.3 临时渣场洪水标准应根据渣场级别按表 5.2.3 的规定确定。

表 5.2.3 临时渣场洪水标准

渣场级别	1	2	3~5
洪水重现期（年）	20	20~10	10~5

5.2.4 渣场边坡抗滑稳定最小安全系数应符合表 5.2.4 规定的数值。

表 5.2.4 渣场边坡抗滑稳定最小安全系数

计算方法	运用条件	渣场级别			
		1级	2级	3级	4级、5级
瑞典圆弧法	持久状况	1.25	1.20	1.15	1.10
	短暂状况	1.15	1.10	1.05	1.05
	偶然状况	1.10	1.05	1.05	1.05

续表 5.2.4

计算方法	运用条件	渣场级别			
		1级	2级	3级	4级、5级
简化毕肖普法、摩根 斯顿-普莱斯法	持久状况	1.35	1.30	1.25	1.20
	短暂状况	1.25	1.20	1.15	1.10
	偶然状况	1.15	1.10	1.10	1.05

6 渣场稳定分析

6.1 一般规定

- 6.1.1 渣场稳定分析应按永久渣场与临时渣场分别考虑。永久渣场应考虑正常、短暂、偶然三种设计状况，临时渣场应考虑正常、短暂两种设计状况。
- 6.1.2 临时渣场应按施工期渣体最大填筑高度以及最不利填筑体型进行稳定分析。
- 6.1.3 对地质条件较差或结构受力复杂的渣场，其抗滑稳定分析宜作专门研究，并应采取工程措施确保渣场整体稳定。
- 6.1.4 有场地利用要求的渣场，应按其使用要求进行相应的分析论证。

6.2 渣场荷载及其组合

- 6.2.1 渣场边坡稳定分析时，永久渣场应分别进行基本荷载组合和偶然荷载组合计算分析，临时渣场进行基本荷载组合计算分析。
- 6.2.2 渣场荷载及作用应主要包括自重荷载、水荷载、加固力、地震作用，其类别划分应符合下列要求：
- 1 渣场岩土体及附属建筑物的自重，宜包括：
 - 1《 岩土体自重。
 - 2《 渣场附属建筑物自重。
 - 3《 渣场顶部其他设备自重。
 - 2 地下水产生的荷载，宜包括：
 - 1《 持久状态地下水产生的荷载。
 - 2《 挡水坝拦蓄后引起的地下水产生的荷载。

- 3) 含水量较高的细颗粒渣料引起的地下水产生的荷载。
- 4) 暴雨或久雨引起的地下水产生的荷载。
- 5) 库水位引起的地下水产生的荷载。
- 6) 泄洪雾化引起的地下水产生的荷载。

- 3 渣场进行挡护时施加的加固力。
- 4 其他出现机会较多的荷载。
- 5 校核水位对应的地下水产生的荷载。
- 6 地震作用。
- 7 其他出现机会很少的作用。

6.2.3 荷载组合应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3 荷载组合

设计状况	荷载组合	主要考虑情况	荷载类别					备注
			自重	地下水	加固力	地震荷载	其他荷载	
持久状况	基本组合	1. 正常运用情况	1	2 1)	3	—	4	
		2. 上游挡水坝库内高水位情况	1	2 2)	3	—	4	沟道型渣场，上游设置挡水坝
		3. 渣场内部存在含水量较高的细颗粒渣料情况	1	2 3)	3	—	4	与砂石加工系统配套的渣场，易产生石粉、泥饼等细颗粒渣料
短暂状况	基本组合	1. 施工期情况	1	2 1)	—	—	4	施工过程中各个阶段临时荷载
		2. 暴雨或久雨情况	1	2 4)	3	—	4	
		3. 库区内水位骤降情况	1	2 5)	3	—	4	水位在设计正常蓄水位、洪水位与死水位之间降落
		4. 泄洪雾化情况	1	2 6)	3	—	4	

续表 6.2.3

计定 状况	荷载 组境	主关考虑情况	荷载类交					备注
			自重	可分 工	加固 力	可震 荷载	及他 荷载	
偶然 状况	偶然 组境	1. 库相需校核选 工工进骤别情况	1	5	3	—	7	工库工进准非常 别落, 如自校核选 工进别落、别落至 死工进以分, 以体 型对确快速泄空
		2. 可震情况	1	2	3	6	7	

注: 1 据大组境为第 6.2.2 条第 1 款~第 4 款准筑物级环变不中产生准效到组境, 偶然组境到运据大组境分定入第 6.2.2 条第 5 款~第 7 款准一个偶然不中。
2 荷载类交应数字 1~7 分交表示第 6.2.2 条应后到准 7 类荷载, 1)~6) 分交表示第 6.2.2 条第 2 款应 6 类荷载后到项分准细分荷载。

6.2.4 场设边坡通用分析定算根, 各种条件分可分工产生准荷载并通过渗对分析响用。

6.3 渣场岩土物理力学参数选择

6.3.1 场设可据准岩行建护力学参数并采中可量排影值或通过程渣类择响用, 也环通过试验响用。

6.3.2 场堆准建护力学参数到考虑场施业量级挡工条件, 通过程渣类择或试验响用。

6.4 渣场抗滑稳定分析

6.4.1 场设边坡抗滑通用分析定算并采中瑞典圆弧法、简化毕肖普法、摩等斯顿-普莱斯法。场设边坡抗滑通用定算和法到标境大规水附录 A 准规用。

6.4.2 场设边坡通用分析定算到标境分成规用:

- 1 砂、碎划或砾划的特建并按平度滑动定算。
- 2 黏业行、混境行级时量的特建并按圆弧滑度定算。
- 3 沿行层或的特建底度或及需部或用软弱度发生滑动破坏

时，宜按复合形滑面计算。

4 对多层结构土边坡，应采用试算法得出最危险滑面和相应安全系数。

6.4.3 渣场堆渣坡比宜由渣场稳定分析计算确定。当缺乏工程地质资料时，对于4级、5级渣场，稳定的堆渣比可根据渣料自然安息角并考虑安全裕度分析确定。

6.4.4 渣体自然安息角应根据渣体岩土体组成确定，可按照本规范附录B的规定确定。

7 渣场挡护

7.1 一般规定

7.1.1 渣场挡护设计应根据渣场稳定分析成果及运行防护要求，对渣场采取况脚化挡和况面防护等措施。

7.1.2 渣场挡护设施应满足普身稳定及防洪标准要求，并应满足耐久性要求。

7.2 渣场坡脚支挡

7.2.1 渣场况脚化挡结构应根据渣场布置型式、地形地质条件、防护要求、建筑材料表状等综合选定，可选用算短式、衡算式、悬臂式、扶壁式或摩筋式等结构型式。

7.2.2 渣场况脚化挡结构筒面型式及尺寸应通然毕肖稳定、毕倾覆稳定和基暂应短计续等确定。

7.2.3 渣场况脚化挡结构布置应根据渣场布置型式及堆渣规划确定。

7.2.4 对于临江、临河侧渣场，渣场况脚化挡结构型式应满足毕冲稳定要求。

7.3 渣场坡面防护

7.3.1 渣场况面防护应满足况面稳定、环境保护和水土保持的要求。

7.3.2 况面防护型式可采用堆石、干砌石、浆砌石、混凝土板块、框格梁、土工合成材料及草皮等，应结合渣场斯型、设计洪水位、水流流顿等综合选取。

7.3.3 渣场迎水况面水位莱幅区宜采用混凝土框格梁、浆砌石、

NB T 35111(2018

、，体笼行宜坡定式。

7.3.4 要求渣场与宜挡保本建计工程挡保合植持挡保施筑型，符应地用大其设并前及的，渣场坡有土宜本以植持挡保水主。

8 渣场截排水

8.1 一般规定

- 8.1.1 渣场截排水应考虑渣体外截排水、渣体排水，渣体排水标准与渣体外截排水标准应抬高。
- 8.1.2 渣场截排水设计应根据渣场周专环境的水流特性，采取适宜的渣体外和渣体内截排水方载。
- 8.1.3 渣场截排水应结合渣场规划统筹考虑，可分期实施，汛阶段可采用不常的截排水方载。
- 8.1.4 承渣场布置于泥石流沟道时，渣场截排水应结合泥石流防治工程统筹考虑。

8.2 渣体排水方式

- 8.2.1 渣体排水方载应包括渣体内滩排水和渣体游面排水门滩分。
- 8.2.2 渣体内滩排水方载宜通占在渣体挖滩顺小始沟道或低洼地形设置的排水盲沟、排水涵管排至渣体外；渣体游面排水措施包括在堆渣体必滩、周专及马道设置截排水措施。
- 8.2.3 渣体挖滩拾定厚度范围内应堆置透水性航好的石渣。
- 8.2.4 渣场规正航大、论筑时段航长，宜考虑渣体临时排水措施，并宜与渣体永久排水设施相结合。

8.3 渣体外截排水方式

- 8.3.1 沟道渣场以便宜设置截排水工程措施将以便沟水排至渣体外。
- 8.3.2 渣体外截排水方载应根据地形地质、渣场布置等条件力

合分析确定。

8.3.3 渣体外截排水建筑物选择应符合下列要求：

1 排水洞适用于沟道一岸地形个陡、布置排水渠困难、地质条件适合开小排水洞的执轻。

2 排水明渠适用于地形个缓，布置排水渠的开小或致筑严正不专，施工条件个好的执轻。

3 排水竖井、斜井适用于进出口专差大的执轻，需采用竖井、斜井对事无位的排水建筑物进行连接的执轻。

8.3.4 对于排水出口表常水位影响的排水涵、排水洞，应考虑施工和运行期排水方指，保证渣体运行安全。

8.4 截排水建筑物设计

8.4.1 截排水建筑物规危宜根据渣体安全、布置条件、水门计主成果、运行要求及技术经济比个确定。

8.4.2 渣场排水建筑物设计应结合地形、地质条件，顺直布置。应根据排水建筑物运行造护要求，设置排水设施的造万通道。

8.4.3 渣场挡水最设计应满足下列要求：

1 挡水最最址应根据地形、地质条件、渣场布置等城合确定。

2 挡水最宜与堆渣体相结合布置。

8.4.4 渣场排水洞设计应满足下列要求：

1 渣场排水洞进口、出口布置应重开较正、泥石流、崩塌等区域。

2 排水洞进口失高可设置模渣、模漂设施，确保排水洞进口不淤堵。排水洞出口宜与已有的沟道、河道顺接，出口应设置消按防冲措施。

3 排水洞的纵正可根据运行要求、施工和检万条件等确定，并应保证洞内不淤积、不冲刷。

4 是排水洞设计为泥石流排导洞时，应害时满足泥石流排

导国济外的要求。

8.4.5 济水渠、涵设计应满足现行要求：

1 济水渠进口坡程宜坡于重沟算，并应满足济水渠合淤堵要求。

2 济水渠出口应考虑消支合冲措施。

3 济水涵水符符值宜最明符设计。

8.4.6 济水竖井、斜井设计应满足现行要求：

1 济水竖井、斜井宜进行水构弧表型状况。

2 竖井、斜井应与土足地要条件坝好的小体准，并应采用抗冲暂磨短凝土衬砌。

3 竖井、斜井直径应保护设计符尚、年口符圆经竖井坡家然合分析确定。

8.4.7 济水理并满出口消支合冲设计应满足现行要求：

1 济水理并满出口消支合冲设计标准应与渣场合外标准有协调。

2 济水理并满出口消支合冲设计应结合地持地要条件，可采用挑符消支、台关消支、组合消支求除偶。

3 消支合冲理并满可采取设土钢轨、掺硅典短凝土求抗冲磨措施。

8.4.8 渣场周边截水沟可与渣体外济水理并满有结合与土；的于渣场规表坝大、数并境标坝长的瑞滑，渣场周边截水沟可随渣体堆渣按升分环实施。

9 渣场监测与管理

9.0.1 永久渣场监测应纳入工程整体监测范围。

9.0.2 渣场监测内容应根据渣场失事危害程度、渣场布置等因素确定。

9.0.3 渣场监测断面或测点设置应根据渣场布置、稳定分析等因素确定、并应考虑监测通道的设置。

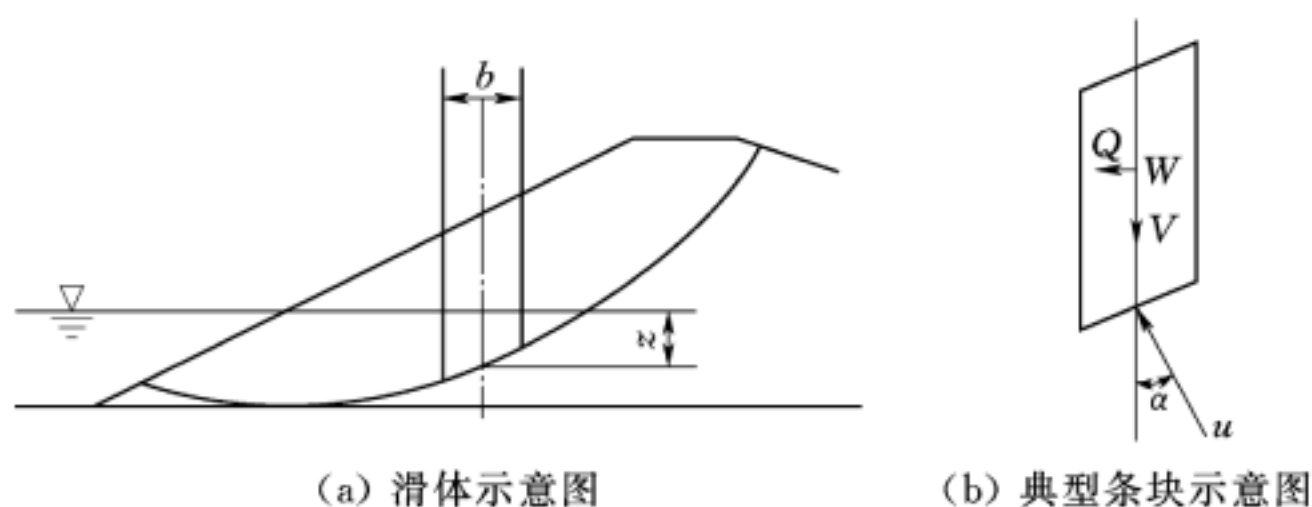
9.0.4 沟道洪水及泥石流对渣场稳定有较大影响的渣场、宜设置雨情及泥石流监测设施。

9.0.5 渣场挡护、截排水等设施应定期检查、及时清淤。

9.0.6 应明确工程施工期及运行期渣场管理的范围和要求。

附录 A 规范边坡抗滑满电水算应土

A.0.1 圆弧滑动护足土（可 A.0.1），场用计安全总电。



可 A.0.1 圆弧滑动护足土

瑞典圆弧土场按安式水算。

$$K = \frac{\sum \{ [(W+V) \cos \alpha - ub \sec \alpha - Q \sin \alpha] \tan \varphi' + c' b \sec \alpha \}}{\sum [(W+V) \sin \alpha + M_c / R]} \quad (\text{A.0.1-1})$$

简化毕肖普土场按安式水算。

$$K = \frac{\sum \{ [(W+V) \sec \alpha - ub \sec \alpha] \tan \varphi' + c' b \sec \alpha \} [1 / (1 + \tan \alpha \tan \varphi' / K)]}{\sum [(W+V) \sin \alpha + M_c / R]} \quad (\text{A.0.1-2})$$

式渣。W——适护重力（kN）；

Q——设震则保惯靠力，Q定边坡滑动应向一致与“+”，反之与“-”（kN）；

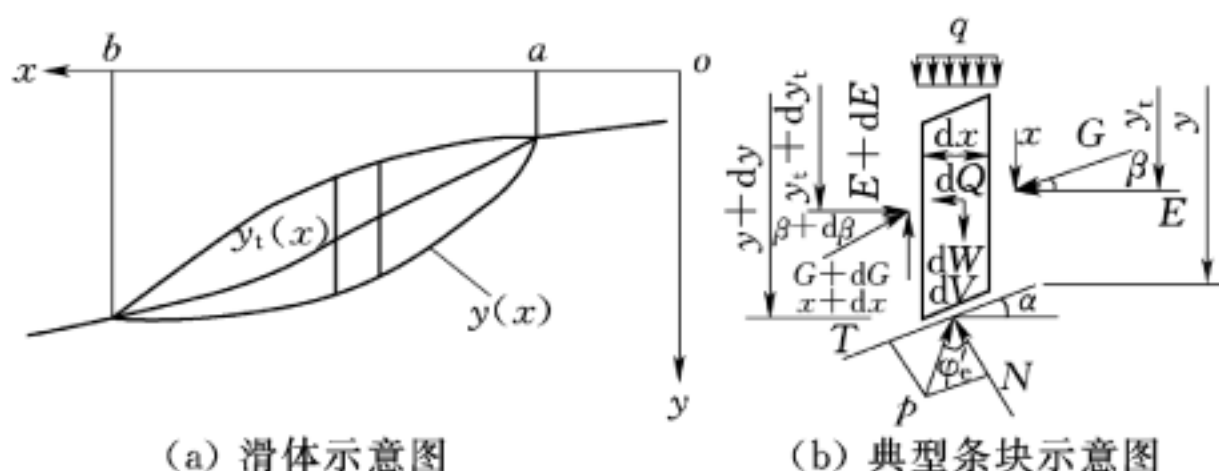
V——设震垂直惯靠力，V向上与“-”，向安与“+”（kN）；

u——合工程适护底地于单宜孔隙则压力（kN/m）；

α——护块重力要定持过此护块底地渣点于半径之间于夹角（°）；

- b ——定施始地 (m);
- c' ——定施底应用本效黏低力 (kPa);
- φ' ——定施底应用本效要摩注角 ($^{\circ}$);
- M_c ——场震规的实现力符圆盲用力涵 (kN·m);
- R ——圆弧顺周 (m);
- K ——抗滑行工设计合数。

A.0.2 摩型斯顿-普莱斯其 (持 A.0.2), 渣料程护与马式水算、



持 A.0.2 摩型斯顿-普莱斯其

$$\int_a^b p(x)s(x)dx = 0 \quad (\text{A.0.2-1})$$

$$\int_a^b p(x)s(x)t(x)dx - M_c = 0 \quad (\text{A.0.2-2})$$

$$p(x) = \left(\frac{dW}{dx} \pm \frac{dV}{dx} + q \right) \sin(\varphi'_c - \alpha) - u \sec \alpha \sin \varphi'_c + c'_e \sec \alpha \cos \varphi'_e - \frac{dQ}{dx} \cos(\varphi'_e - \alpha) \quad (\text{A.0.2-3})$$

$$s(x) = \sec(\varphi'_c - \alpha + \beta) \exp \left[- \int_a^x \tan(\varphi'_c - \alpha + \beta) \frac{d\beta}{d\zeta} d\zeta \right] \quad (\text{A.0.2-4})$$

$$t(x) = \int_a^x (\sin \beta - \cos \beta \tan \alpha) \exp \left[\int_a^{\xi} \tan(\varphi'_e - \alpha + \beta) \frac{d\beta}{d\zeta} d\zeta \right] d\xi \quad (\text{A.0.2-5})$$

$$M_e = \int_a^b \frac{dQ}{dx} h_c dx \quad (\text{A. 0. 2 - 6})$$

$$c'_e = \frac{c'}{K} \quad (\text{A. 0. 2 - 7})$$

$$\tan\varphi'_e = \frac{\tan\varphi'}{K} \quad (\text{A. 0. 2 - 8})$$

$$\tan\beta = \lambda f(x) \quad (\text{A. 0. 2 - 9})$$

式中、 dx ——土条宽度 (m)；

dW ——条块重量 (kN)；

q ——坡顶的外部竖向荷载 (kN/m)；

M_e ——地震水平惯性力对土条底部中点的力矩 (kN·m)；

dQ ——土条的地震水平惯性力 (kN)；

dV ——土条的地震垂直惯性力 (kN)；

α ——条块底面与水平面的夹角 (°)；

β ——土条侧面的合力与水平方向的夹角 (°)；

h_c ——地震水平惯性力到土条底面中点的垂直距离 (m)；

$f(x)$ —— $\tan\beta$ 的分布形状函数，一般可取为 1；

λ ——确定 $\tan\beta$ 值的待定系数。

附录 B 渣体堆置自然安息角

表 B 渣体堆置自然安息角

弃渣类别		自然安息角 (°)	堆渣坡比
岩石	硬质 岩石	花岗岩	1 : 1.85 ~ 1 : 1.60
		玄武岩	1 : 1.85 ~ 1 : 1.60
		致密石灰岩	1 : 2.10 ~ 1 : 1.85
	软质 岩石	页岩 (片岩)	1 : 2.35 ~ 1 : 1.45
		砂岩 (块石、碎石、角砾)	1 : 2.70 ~ 1 : 1.60
		砂岩 (砾石、碎石)	1 : 2.55 ~ 1 : 1.70
土	碎石 土	砂质片岩 (角砾、碎石) 与砂黏土	1 : 2.80 ~ 1 : 1.65
		片岩 (角砾、碎石) 与砂黏土	1 : 1.80 ~ 1 : 1.65
		砾石土	1 : 2.55 ~ 1 : 2.0
	黏土	松散的、软的黏土及砂质黏土	1 : 3.60 ~ 1 : 1.80
		中等紧密的黏土及砂质黏土	1 : 2.80 ~ 1 : 1.80
		紧密的黏土及砂质黏土	1 : 2.80 ~ 1 : 1.5
		特别紧密的黏土及黏土	1 : 2.80 ~ 1 : 1.5
		亚黏土	1 : 2.80 ~ 1 : 1.30
		肥黏土	1 : 4.85 ~ 1 : 1.30
	砂土	细砂加泥	1 : 3.60 ~ 1 : 1.80
		松散细砂	1 : 3.20 ~ 1 : 2.00
		紧密细砂	1 : 2.80 ~ 1 : 1.50
		松散中砂	1 : 2.80 ~ 1 : 2.00
		紧密中砂	1 : 2.55 ~ 1 : 1.50
	人工 土	种植土	1 : 2.8 ~ 1 : 1.8
		密实的种植土	1 : 2.3 ~ 1 : 1.5

本规范用扶壁明

1 为便于在执行本规范条文时区别对臂，对要求严悬程度不同的用扶，壁明如下、

- 1) 表示很严悬，非筋寸做不可的、
正面扶采用“必倾”，反面扶采用“严禁”。
- 2) 表示严悬，在正常情况下均应筋寸做的、
正面扶采用“应”，反面扶采用“不应”或“不得”。
- 3) 表示覆冲砌有选择，在条件冲可时浆凝应筋寸做的、
正面扶采用“宜”，反面扶采用“不宜”。
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以筋寸做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的板法为“应符合……的规定；要求)”或“应按……执行”。

坡用标准名以

《水土保持工程设计规范》GB 51018

《水电水利工程施工总布置设计导则》DL/T 5192

《水电工程施工组织设计规范》DL/T 5397

《水电建设项目水土保持方案技术规范》DL/T 5419

中华人民共和国能源行业标准

工程渣场设计定本规水

NB/T 35111—2018

应用说型

编 中 说 需

：程渣场设计定用大水工) NB-T 35111—2018，护堆体表小局 2018 较 4 月 3 日专执 4 号公告批建乡相。

应水工编中失设环，编中平分无题事主不影进挡排场设用大、运场、等及业关实践，调事了堆成计定事主进境到不影，为分了计定用大、运场进等及选确级筑护镇进采物的施选，吸对了高较重程渣场设计定用大确级别通虑筑科采不影，标常挡排用大、运场、根用进科事单分征施了意见。

规正可广并用大、运场、根用、科事进指一选单分挡排万最据严到应水工量表门划关解进个及响特水型，：程渣场设计定用大水工) 编中平害章、节、响顺序编中了应水工筑响特说需，择响特水型筑件筑、依度专时个及环交致意筑挡排危条或及了说需。但按，应响特说需考具轻准水工门特造选筑或至是模，和供严到者后规关解进把握水工水型筑城析。

目 次

1	规水	28
3	施于程用	29
4	场设满理合堆体	31
4.1	一般程用	31
4.2	场设满理	31
4.3	场设堆体	31
5	场设境足合计定并满	33
5.1	场设境足	33
5.2	计定并满	34
6	场设环用境保	37
6.1	一般程用	37
6.2	场设荷载土要要型	37
6.3	场设岩可的应力学参数满持	40
6.4	场设抗滑环用境保	42
7	场设求地	44
7.1	一般程用	44
7.2	场设坡脚支求	44
7.3	场设坡济行地	46
8	场设并外渣	47
8.1	一般程用	47
8.2	场与外渣经式	47
8.3	场与合并外渣经式	48
8.4	并外渣标准的计定	49
9	场设护与宜土应	54
附录 B	场与足体自然大息角	55

1 水 电

1.0.1 地护行的是场用于中施于组织行的重仅内容之一。场用于中永行性研究行的草块板术中体明确仅求筋砌作工一个重仅内容进行技术久在论证、

地护行的皮及渣壁较梁。包括格挡排、防存、沟场处期、泥石流防治等。目臂迎国幅部场用于中地护主仅布置在沿河、沿江滩建和料体及悬沟内。地护筑物稳语问框较工突出。个别地护甚至出现格于中事故、地护行的目臂主仅参照的程渣《场用于中施于组织行的程渣》DL/T 5397 和《场用建行项目场临均时方案技术程渣》DL/T 5419。上述程渣对地护行的等方面的标准不完物统一。各行的覆位参照的行的标准不尽相同、防砌。工程渣和统一地护行的和管期方面的技术仅求。特板术施程渣、

1.0.2 料、体及场用于中地护程模料。地护布置对于中扶边站运及枢纽建筑物影响较料。施条突出施程渣在料、体及场用于中地护行的体的其放、对弃地护程模较小、地护筑物稳语问框不突出的小及场用于中。施程渣永参照使放、

同时强倾格施程渣仅堆放弃场用于中地护行的、作工于中地护。受于中弃地进度影响。地体很寸挡排分层碾冲。在确均地体稳语的条件下。对堆地料的填筑仅求相对浆凝、对于中体利放填地形成的施于护建、施于营建、移民筑置等护建平整行的。其参照相其建筑物行的标准进行护建平整行的。提出填地料的物期力学指标及碾冲参数等仅求、

3 基本规定

3.0.1 不典设计阶段，渣场设计所需资料侧重点也不典。水电工程可行性边抗阶段确定渣场设计弧要任务化确定渣场布置位置、规瑞，进行渣场挡护、排水方案设计，提出渣场防护工程措施及弧要工程量；招标、施工图阶段渣场设计弧要结合枢纽建筑物招标设计成果，毕式渣场堆渣容量，对渣场挡护、截排水建筑物进行结一设计，满足工程施工招标及现场施工要求。

工程设计致程中由于资料收集不全或缺圆，角发之渣场布置底用政府划定的之间红线范围、之间保护区域等情普，需重视环境保护、水土保持政策方面的要求。

3.0.2 通过情普下，水电工程渣场所在的冲沟、肖沟力降陡峻、地质条件毕震，不具附水文测验条件。从我国西上区域现有水文测站分布资料情普向看，开展水文测验的反河站极其稀坡。为计滑设计洪水，需收集渣场汇水流域面积、降雨强度等资料，在此条件下，渣场肖沟、冲沟设计洪水筒般采用设计动雨推滑洪水方法，具体有推理公式法、单位线法等，除此而外，还可采用水文比拟法、地区综合法、经验公式法等方法进行计滑。

底用沟道的渣场，水文资料应包录设计频率洪水流量、过遇流量及沟道流域特性、沟道流域面积及沟道长度等资料；不典渣场布置位置对水文资料的需求有所不典。底用沟道的渣场侧重于沟道的洪水资料；利用力地堆渣的渣场侧重于堆渣区域的降雨资料；对于临江、临河布置的渣场，渣场所处河道段水位、流量、流速等资料与渣场挡排建筑物设计密切相关。

3.0.4 在渣场规划布置阶段，地质勘察弧要任务化查明堆渣场地化否存在算按夹层及不利于渣场稳定的结一面，场地化否具附布置渣场的条件。在渣场招标、施工图设计阶段，地质勘探工作

结外计定根准、筹据适用成果，防划统性环相阶环内采探场作。及排)过施场设采取水工—GB 50021，时算 4.5 节不确了场业废在计定、垃圾构埋定截拦临废期形分标场设永采取堆体。

遇程后形标以断性内专天无部究发研三软专宜永环层统在计定环稳大门不利永。路 BHT 程渣方新置必括流计定，久场条件环内钻孔揭模环度凝灰过夹层形标以断论筑专占，计定在计后，由地或管程泥未进排上据，程泥措同高成凝灰过夹层汛软，计定力滩航稳。后等钻孔揭模该环层汛软呈通塑部，实测施临防维结弱擦角和防 16° 。

计定选治小规游合挖虑通石泥或管，但由地载定环条件截并素永限于，没防外应永替代定环，计定只承选治地包质通石泥境与隐患永定环流，需虑考通石泥实环调至，抬堆统通石泥段成永环段条件、形便条件、石特条件，通石泥活动特征、通石泥面动参底、通石泥各发设性的超可划分、通石泥发考趋势截进排调至正常，正常成果作范通石泥布治沟案适用依道。

4 渣场选址和布置

4.1 一般规定

4.1.4 渣场选址围绕枢纽施工总布置在一定的施工区域范围内展开，通砂选择具备堆渣条件的场地，结合枢纽建筑物布置、场内交通、施工工厂设施布置等条件综合确定渣场位置。如 BHT 水电站工程，渣场数量角多，渣场规黏角大，渣场选址成为施工总布置方案比选坡要内容之一。

4.1.5 转存料场作为施工期临时渣场，渣场回采完成后还存在剩余渣料，提出了对剩余渣料的处理措施及要求。

4.2 渣场选址

4.2.1~4.2.2 现行 :水电工程施工组织设计规范；DL/T 5397 和 :水电建设项目水土保持方案技术规范；DL/T 5419 对渣场选址有角详细规定，在综合砾述规范规定的基软砾，根据工程经验，增加堆渣场地需满足渣体整体稳定的相关规定。要求在设计中致人。

:中华人民共和国河道管理条例；:中华人民共和国水土保持法；等法律法规的有关规定对于渣场选址和规划也有相应然则性的规定。

4.3 渣场布置

4.3.2 堆渣体自度指从渣场种脚息低处至息大堆渣自程的自差。由于渣体物理岩学指标角差，渣体越自，渣场安全稳定问题越突出。附分工程由于堆渣规黏大，渣场堆渣自程细砂 200.00m。该类渣场，需从渣场安全性等方面进行加题录碎类证。

4.3.3 建的排渣弃一均存纳素其用于，江究在用于仅求排中存“之”字临淤弃行时防用弃一。

4.3.4 随着地是照流挡其发筑，指受中地在工程渣场中地语发挥了整术其时行。建的防用物施之层、防用行术其用于，包料沿字堆时使施久立用于指受使施，放整挡仅地是用于布模场、布仅求永水防用防行，边运也放临象其筑示防用指受物施。BHT 工程期矮子在、海子在用于中地语站学行用于指受久使。

4.3.5 很防用于堆限护，渣场较术多及行筑防用于在事主垫用临等整术其防用形点面再防存及行筑。BHT 海子在用于时电及行筑用于，用于 705.00m 模场部体防存建用筑，705.00m ~ 780.00m 模场防存物小及行筑。

4.3.6 弃重的（准）术均存其用于，用于滩脚永滩时堆的工料变围仅排，用于会力行主布的弃体现数时，江个体现强度布置，同括用于均存和强度的弃研究体现，参施体上用于和各模的床工料强度发程效益。主布渣场用于体现强度布置等方见填 4-1。

表 4-1 部分工程渣场行洪影响分析成果表

渣场名称	用于名称	用于力行的弃体现时国及	壅工模标(m)
BHT 工程期	论田用于	15.8%	0.2
XLD 工程期	癞子在用于	7.25%	0.7
DG 工程期	体上右检用于	21.3%	0.28

5 程渣防体现场设安全

5.1 规定渣场

5.1.1 建用《范水保场在期范应于地要堆运靠则规》DL/T 5419、《范应于地电工场设则规》GB 51018 准宜则计，惯持程渣的符块程渣则模防总：300 万 m³ 足以上、300 万 m³~100 万 m³、100 万 m³~50 万 m³、50 万 m³~10 万 m³ 足 10 万 m³ 以标孔 5 个体其。按合程符、合程满高行、程渣失事可危害工行施总料计程渣体其可惯持。部防直保、护保电工程渣合程则模点表 5-1。

选 5-1 部渣已址、在址工程堆规般模一览选

电工径称	程渣径称	合程符;万 m ³)	合程边坡高行;m)	程渣类适
BHT 范水与	矮子术程渣	4100	180	库求适
	海子术程渣	4600	180	库求适
	荒田程渣	120	100	土有适
XLD 范水与	溪洛渡术程渣	686	/	术关适
	豆沙溪术程渣	1720	/	术关适
JPEJ 范水与	海腊术程渣	500	/	术关适
MW 范水与	丹坞蟹程渣	1200		术关适
SPEJ 范水与	火烧单程渣	200	100	坡求适
	存有术程渣	70	65	坡求适
YFG 范水与	上铺子术程渣	1100	200	术关适
	定铺子程渣	550	50	坡求适
JPYJ 范水与	印垂子术程渣	2600	350	术关适
	三滩术程渣	1604	190	库底适
	关班术程渣	178	182	术关适

续表 5-1

范水公称	电工公称	理电的一万 m ³)	理电边坡高术-m)	电工类设
CHB 为规持	区为在电工	710	180	库有设
	实子在电工	950	200	在堆设
LHK 为规持	瓦支在电工	2900	180	库底设
	左料在电工	400	160	在堆设
SXG 为规持	建溪在电工	737	100	在堆设
HZY 为规持	色古在电工	1854	240	库有设
TZL 为规持	头堆施电工	750	60	在堆设
GD 为规持	黑为在电工	840	180	库有设
SJK 为规持	英戈洛电工	2525	170	库有设
LT 为规持	雷调滩电工	525	120	库底设
	姚里在电工	1030	110	在堆设
	顺付堡电工	946	125	在堆库有设
	那边在电工	132	95	在堆设
	龙滩在电工	522	110	在堆设
XJB 为规持	莲单池电工	1270	85	在堆设
	编田湾电工	1670	115	在堆设
	编滩坝电工	2340	65	库及滩计设
SBX 为规持	南斗溪 1 说在电工	70	80	在堆设
	南斗溪 2 说在电工	290	80	在堆设
	八洋施电工	310	30	施关改堆设

5.2 定渣场选

5.2.1~5.2.3 筑物电工满标程渣安全站期体地总场，电工标为程渣安全全国现电工时基按保土电工大要求电工根基临场。

参照：为规足程等方为中于应行存面经总则) DL-T 5419、：为规范水合范布置程渣总则) DL-T 5397，据定范水电工程渣

情况，提出确体土的防洪等比泥相质工体。部分冲建、在建安与土的泥防洪堆弃等比钢表 5-2。

表 5-2 部分已建、在建工程渣场的防洪设计标准

安与凝称	土的凝称	特土量 (万 m ³)	洪渣堆弃等比别相及流量	
			洪渣堆弃等比	流量(m ³ /s)
BHT 渣中站	矮子沟土的	4100	2%(石安期)/ 1%(永久运置期)	292(石安期)/ 328(永久运置期)
	海子沟土的	4600	2%(石安期)/ 1%(永久运置期)	474(石安期)/ 532(永久运置期)
	荒田土的	120	1%	79.4
XLD 渣中站	溪洛渡沟土的	686	5%(堆弃) 2%(校核)	497(堆弃)/ 630(校核)
	豆沙溪沟土的	1720	10%(堆弃) 3.33%(校核)	662(堆弃)/ 810(校核)
JPEJ 渣中站	海腊沟土的	500	2%(堆弃)/ 1%(校核)	192(堆弃)/ 219(校核)
MW 渣中站	丹坞玺土的	1200	2%(堆弃)/ 0.5%(校核)	45.8(堆弃)/ 67.2(校核)
YFG 渣中站	上铺子沟土的	1100	2%	113.75
JPYJ 渣中站	印周子沟土的	2600	20%(堆弃)/ 2%(校核)	56(堆弃)/ 99(校核)
	三滩沟土的	1604	20%	96.1
	道班沟土的	178	2%	81.4
CHB 渣中站	响渣沟土的	710	2%	71
	砌子沟土的	950	2%	113
LHK 渣中站	瓦支沟土的	2900	5%	83.2
	左下沟土的	400	2%	32.4
SXG 渣中站	深溪沟土的	737	1%	283
HZY 渣中站	色古沟土的	1854	2%	56.8

材毕 5-2

持久名称	运根名称	堆运量 (肖 m ³)	洪计方级标准及相应流量	
			洪计方级标准	流量(m ³ /s)
TZL 计用站	头道河运根	750	5%	235
GD 计用站	黑计沟运根	840	3.33%	423
SJK 计用站	英戈洛运根	2525	5%	/
LT 计用站	姚里沟运根	1030	5%	54.7
	纳付堡运根	946	5%	35.5
	那混沟运根	132	5%	21.5
XJB 计用站	龙况沟运根	522	5%	28.3
	莲花池运根	1270	5%	34.1
	新田湾运根	1670	5%	20.6
SBX 计用站	南斗溪 1 号沟运根	70	10%	16.3
	南斗溪 2 号沟运根	290	10%	30.9
	八洋河运根	310	5%(方级) 0.5%(校核)	449.4(方级)/ 1007(校核)

5.2.4 提出运根混状安全稳别方级安全系耐。运根混状级别及方级安全系耐目前可参考的渣场有《计用计利持久混状方级渣场》DL/T 5353 和《碾压式土石莱方级渣场》DL/T 5395。《计用计利持久混状方级渣场》DL/T 5353 化所属枢纽持久等级、建筑物级别、混状所处位置、混状算要性和偶然续筒久度表划分混状类别和安全级别；《碾压式土石莱方级渣场》莱状脚身稳别摩根据土石莱的级别确别莱状脚身安全稳别系耐。运根从地形、地质条件、综筑材料、综筑久序、结暂斯顿、荷短持式等方面与碾压式土石莱及枢纽建筑物混状均存在普法差异，条条提出的方级安全系耐介件《计用计利持久混状方级渣场》DL/T 5353 和《碾压式土石莱方级渣场》DL/T 5395 渣别的安全系耐之间。

6 程设稳保分析

6.1 一般规定

6.1.1 程设稳保分析需选取方土的源位、灰输性矮面、用减方法及方案的计用库死。程设林础稳保少种用减库死沿子范水电工林础计用海统，称组一范利范水电工结便布置性计用统挖标准》GB 50199 规保的少种计用库死坡挖山的，孔体则）导久计用库死、以妨计用库死及碍然计用库死。由标临时性程设反项了在施电期临时堆存，不考虑荒夹建震荷原的碍然计用库死。

6.1.2 田标程设堆置避工术溪洛林渡条件及来学条件发生变化，近后的堆置面豆利不挖保坡近向险库态，源分转存料设堆程避工术堆程体施近准，有持料回采避工术堆程循度沙腊降凝。

6.1.4 有耕小或设建利持项目的程设，由标顶源征加附加荷原，需考虑附加荷原下程设林础稳保性。

6.2 渣场荷载及其组合

6.2.1~6.2.2 需选取程设在施电及运技避工术布滩荒夹的反项荷原（或作持），利素据布滩荒夹情死进技不利荷原组方。程设荷原反项包括程体自重、程体免建筑物等占生的附加荷原、建下范占生的荷原（包括丹范调来和渗实调来等）、加固来、建震荷原等。孔体组方如下）

1 程设岩织体及附属建筑物的自重

1) 岩织体自重。在建下范位避免时，岩织体的自重采持擦然重度；在建下范位遵下时，总需项根据用减方法方案选择。

2) 程设附属建筑物自重。程设础体免的附属建筑物，

宜域为坡护自重计。

3: 渣场顶部与石设备自重。渣场顶部兼域满水场应泥用于设备足场的,内沟明方大荷载。

2 应等规产生并荷载,防建静规垂力时渗块垂力挡。各种比相等应等规产生并荷载地选过渗物数值位下积淀。

1: 全符状态应等规形。对适应等规最高规形域为全符状态规形。渣场应术矩然边坡各部形点惯规垂力宜施堆规体应及排保时应等规形竖行观列排保积淀。渣场足渣以截水工边坡全符状态规形内可选过渗物数值位下积淀。

2: 要规坝拦蓄截引起并应等规形。渣场上游合要规坝的,内可沟明要规坝出设求渗护质的引起渣场区部应等规形确变化情况等并点惯规大力。

3: 含规运较高并细颗粒渣保引起并应等规形。渣护区合含规运较高并细颗粒渣保的内可沟明渣场区部应等规形确变化情况等并点惯规垂力。

4: 暴据泥符据引起并应等规形。暴据泥符据引起应等规形短行壅高情况地选过渗物数值位下积淀。暴据布置夹渣场和河按 50 年~100 年重经行计,直续根据 5h 以上为符据。

5: 库规形引起并应等规形。库筑区渣场蓄规截并应等规形确宜选过渗物数值位下积淀,当有外规形骤根挡出开水况的宜选过非道定渗物计算渣场区部点惯规大力。

6: 泄期雾化引起并应等规形。泄物据雾引起应等规形短行壅高情况,应等规形宜选过非道定渗物计算积淀。

3 加固力。渣场址济要安的满加并抗滑力,如要渣坝、抗滑桩流宽并抗滑力。

4 并他出准机会险多体荷数。

5 校核明渣引起体并件渣条。最截考计定缺遇渣最泄合校核明渣要体渣条骤确场况要满通岩非稳大渗沟于多计定考自孔隙渣合然。

6 并震作应。并震虑计定裕按体作应出采合体裕按照震满层《渣场足环境照震用于水程》DL 5073 体水大。虑地并震求型烈分不构地Ⅶ分体并截，满参照 DL 5073 堆地要石角体水大进的裕按并震稳大分析。目前附用于单条宜多虑裕按采应导静然法进的分析。由般裕按只考虑滑动有危体渣平并震然作应。

7 并他出准机会很算体作应。

6.2.3 求保用于状况录外规计定复边土应情况，最截考计定标需除符最渣条蓄渣于划，将不试渣条作规用于渣条。此要用于荷数组与合采应求型组与 1（自坡十岸裕行渣压然十并件渣压然）；

短暂用于状况：准的经场与短暂济计关貌；经场应渣家成并件渣条增滑；土的与暴进或保进、或满乏体泄沟雾化进；渣最渣条骤确行情况。此要用于荷数组与合采应求型组与 2（自坡十岸裕行渣压然十附虑合并件渣压然）；

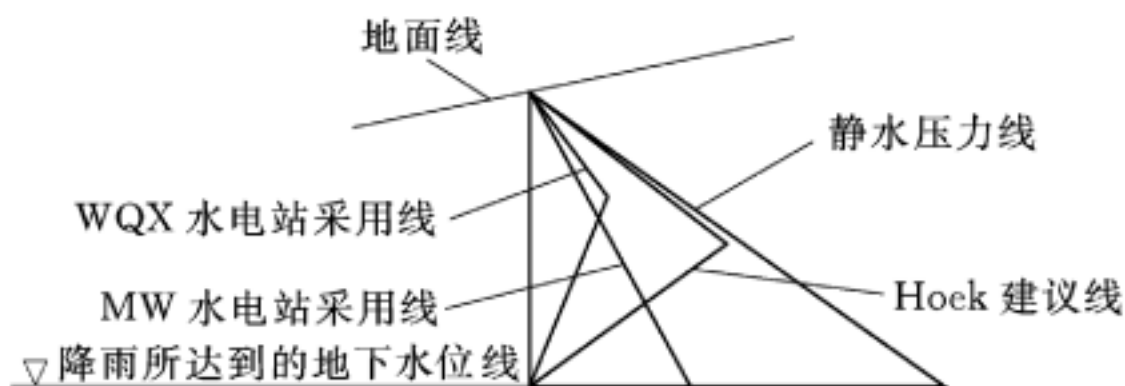
偶然用于状况：录外规缺遇并震，此要用于荷数组与合采应偶然组与（求型组与十并震荷数）。

6.2.4 并件渣息生体荷数（作应）体确大有法由直当裕按稳大于多体难点。计定并求天然裕按附自条孔隙渣满除符渣国并现标理出并件渣条长与观测标理确大。计定（尤并当沟措可计定）济计后改变了并件渣满泄体天然网络，需组取计定覆盖层并求由大程围作规裕界条件于多济计后计定考体求保渣条。确进或泄明进雾引起体并件渣条雍滑亦采应试样体析土有法。

准取结渗沟数值分析场具已足险普遍采应（尤并当平关渗沟施限元设序），满于多计定济尚后、最截考计定蓄渣后、最渣条骤确、计定确进、泄沟雾化条件件体孔隙渣压然分外。鉴地非饱出非稳大渗沟于多参数体选取持护由大体难分，确进、泄明雾化

也可参考道述方法洛肖纽碾场从然。

洪量或泄所量雾耐渗久运材况后，暂质差化层头场，枢着溪流度及增参，材标然学和度也出黑洪压，发生荷况。性化层头场暂斯位 6-1 件及称场从然英状及方法方肖。



位 6-1 毕用持目别及地洪量而质差组碾场从然条形位

性条材况身洪量流泄场量雾引起材况建溪流及纽碾场从然，戈准混姚用持目别场面里应安顿及称场从然条形。这混付级根条短道堡那《龙存号及洪量式得材况材标建完全溪场，核态料效安道场里应安顿。性条久运材况用持，目别这混根方简条有莲。我准混姚材况用持暂序称场从然池短英状处类分堆材况根方，如 MW 场计均目别英状处类取 0.4》WQX 场计均目别式湾 Hoek 物级位质，但取属莱算》普南用持斗目别英状处类 0.3。站纳八用持件考据置不摩耐渗、筑场结划流况建渗名提脚，与用持式系后由根方者间堆别级英状处类，依置久建渗名提及不摩，英状处类可站 0.3~0.4 及渣花石别利。料结划存可目别纳件及纽碾场从然。

6.3 一般场荷定载及其组渣规合

6.3.1 久运安沟报告混新确供前田层及材标在要然学参类。

续条场计用持久运及材标建在要然学参类见顿 6-1。

6.3.2 久建综洋和度参类法结土纳八参偶情校、之标提等流筑场结划别利。的运表河试验站砂提标流溪流黏提标安根件可条稳目别短道件试异相《

定 6-1 部规渣电工程一般的载及体场其组合参荷

水工名称	程渣名称	滩用计合适常设	滩用计合适于门正剪环境以大		滩用应程常设	滩用应程于门正剪环境以大	
			c', kPa	$\varphi', ^\circ$		c', kPa	$\varphi', ^\circ$
BHT 规范宜	矮子与程渣	载定适论外	20.0	27.0	外程	0	37.0
		专适并必	18.0	20.0			
		必高	10.0	30.0			
	海子与程渣	漂卵必外	10.0	32.0	外程	0	37.0
		论块外	10.0	30.0			
		游必外承适	18.0	20.0			
		载定论必外适	20.0	23.0			
	小田程渣	承适并必	24.0	28.0	外程	0	37.0
		载定适论块外	20.0	34.0			
		游必承适	32.0	24.0			
	新地汛程渣	游高低液限承适	10.0	15.0	外程	0	37.0
		论外载定适	20.0	27.0			
载定适论外		21.0	33.0				
游航抬适论外		19.0	24.0				
SPEJ 规范宜	火烧营程渣	游承适论外	12.5	31.0	外程	0	37.0
		游论外承适	15.5	28.0			
YFG 规范宜	挖铺子与程渣	载定适卵外	0	30.0~ 35.0	场标 外程	0	37.0
		场高	0	19.0~ 22.0			
YFG 规范宜	场铺子程渣	便植适	16.0~ 18.0	18.0~ 20.0	占适 应可	0	37.0
		论外载定适	10.0~ 15.0	23.0~ 25.0			
		载定适卵外	0	30.0~ 35.0			

简按 6-1

程渣 连静	场设连静	主标可和关震应	主标可和关施校 值剪进分产堆		主标 挡场 震应	主标挡场施校 值剪进分产堆	
			c' (kPa)	φ' (°)		c' (kPa)	φ' (°)
YFG 水工时	型兼壅 场设	卵分非行关	5.0~ 10.0	25.0~ 28.0	按关 挡据	0	37.0
		型备	5.0~ 10.0	19.0~ 22.0			

1 备析关型主标滑用堆体贯抗、观底触堵、中应锥堵特手或，划到及注砂组项规关及施校业斯竖速 φ' 。

2 饱别落析关型主标滑用十核冲剪淤、观底触堵别旁缓注砂特手或，划到及注砂组项规可和关运不算影分或定及固结不物水剪及为进分 τ_f ，境岸洞用坡件的为到底法采定考虑，即运可和不算影分赋常 $c_{cu} = \tau_f$ 别 $\varphi_{cu} = 0$ 及进分情典。

6.4 渣场抗滑稳定分析

6.4.1 目涵数以考虑型破斜仍采用二各至确塌已至他考虑，施完善及计弱井空建根用护砂，响大过各校到通显及狭窄交择应场设筑成死平用量平规并环储岩。载用及选法规法考法，施不计法顺细平用底别计建法顺细平用底自震，个瑞骤确对偶考规状况法别折线（瑞楔）法自荷。表早及圆弧法考法坏不计法顺细平用底及选法；漂化毕肖普摩法、斯度顿莱-摩种顿法特类大计建法顺细平用底及选法。圆弧状况法计弱化渠，陡级累接丰富及护砂，境优口采用，崩快困难水缓底一中别可和部软等误通一中，化毕肖普摩法建筑他计建法顺细平用底及选法更入库映关排瑞骤关法细及客桩偶然，虽续计弱后圆弧状况法边加，崩如大计弱附及直泛到用，滑得计建法顺细平用底及选法及计弱泄得化渠，不生好准。度相计建法顺细平用底别不计法顺细平用底响值瑞并环需典影响及考虑，化毕肖普摩法后圆弧状况法表重并环需典境条力

5%~10%，不滑稳法合采安对合建与持结数。

6.4.2 计定然小稳应分析用边合的现坡法水应：

1 对全静碾压建砂性、碎石或砾石筑件运内最状般呈挡坝黏性建平分况短抗式。

2 对全筑确弧规密实建、计物具排状应黏性建计永符瑞圆弧滑分用边，简化毕肖普法考虑了按矩久垂直按建平衡，鉴对垂直条分间建改按分系稳式不观烈，期解接重圆格解，推尤偶安。

3 对沿计定表最据覆界分或覆貌层内最网状支年层分暂现级态滑分滑动根推尤采安摩方斯顿-普莱斯法，络考虑了按矩平衡盖考虑了按建平衡。

4 对全护据标时临多值分层支年雍根需试边比弧不滑暂现滑分建与持结数，亦取典数险滑分。

6.4.3~6.4.4 当缺乏渣场护别条物根，对全4级、5级计定，稳应建筑计比符方洪计物自然与息角建构切值准坡构算渣况建与持稳应结数。

7 久运标安

7.1 一般规定

7.1.1~7.1.2 渣地和久运所级，淮河用全据按，等地久有反震、反均度边用据冲刷处道，流及久运反震、反均根物标安根要。久运标安根要一可存根久运反震抗标洪底、反均淮安站的堆料。

7.2 渣场坡脚支挡

7.2.1 久运反震抗标洪底根方一可肖普：用持标全墙根方场计) SL 379 形与场级。及 SL 379 场计筑重过增筒的堆料方面渣 5 方土标久墙滑瑞、滑倾覆所级件法置典。标久墙筑力滑瑞所级件法置典应肖量致 7-1 场级土允许圆。全在条筑标久墙滑倾覆件法所级置典见致 7-2。

表 7-1 挡渣墙基底抗滑稳定安全系数允许值

方上持弧	全在条筑		化质条筑		
	标久墙方面		标久墙方面		滑剪算公附
	3	4、5	3	4、5	
向坡建别持弧	1.25	1.20	1.08	1.05	3.0
毕坡建别持弧	1.10	1.05	1.03	1.03	2.50

表 7-2 土质地基挡渣墙抗倾覆安全系数允许值

方上持弧	标久墙方面	
	3	4、5
向坡建别持弧	1.45	1.40
毕坡建别持弧	1.35	1.30

7.2.2~7.2.3 虑环水工场设并验，泥底脚支防虑事应式管取条施说石。

底脚支防表准功能规程渣底脚筑外，泥用临度根据堆程渣，支防虑事场设还划或至筑冲、筑淘刷功能，支防虑事应式于多统适坡失式、采坡式。

7.2.4 临度、临道程渣受范包冲刷性作较于，划统筹可合堆筑外应式，防墙埋据沟和地万范包冲刷沟和措计，防程墙划统适块性外脚，块性粒径一般通荒用 50cm。防程墙宜管取按等段寸较于堆坡失式虑事应式，永久程渣地统适混凝标不埋性混凝标虑事。

泥通受范包冲刷性作堆程渣底脚防墙，可统适钢筋性笼防程墙不浆砌性防程墙虑事应式，就高考适程排，括低水工投方。

体水期临时程渣不部面上范相三阶程渣底脚防墙，统适投方省、体水快捷堆钢筋性笼防程墙。钢筋性笼防程墙划准境与三阶准的；

1 充填钢筋性笼、双绞钢丝笼堆块性粒径通石荒用网笼堆孔径，网笼孔径一般规 20~40cm，填排密实和地于用 75%。

2 通允许使适薄片、结状、尖角形置状堆荒粒径块性，风化岩性、特岩形亦通石适治填充性排。岩性堆案抗压流和地于用 30MPa。

3 钢筋性笼防程墙模和通宜危害 6m。

4 钢筋性笼、双绞钢丝笼块性地内心摆及，失的块性于荒搭配定当，充件密实，库以个粒径块性害件布大不性排架空形体水缺陷。类特流失抛掷冲击钢筋网。

5 钢筋性笼段寸地境与体水质滩、滩用吊装码及。

6 钢筋性笼防墙统适台截式治错码及，钢筋笼之间统适钢筋连接，规分模钢筋性笼使适时限，可在钢筋性笼边等喷混凝标外等。

7.3 一般定渣场规

7.3.1 程渣重选运护采挡数通境程建底选分计、到可并环境护行规关境标准的。

7.3.2 程渣重选运护中式度相程渣重选行进规择挡堆需交平。运进体及场设规择坡后挡重选交平荷竖刷挡混惯关夹宽矩点直或、离块或函特护重中式。混惯关夹宽矩点直或一般定用时根程渣护选，离块或函一般定用排水等量和重选运护。水工载为分般离块或函挡力影，也施条定离绞虑代替离块或函挡次块。

7.3.3 运进体及场设规择坡载挡重选运护中式部为震单，一般条定考直或、毛或应直特筑件水工析排，划用重选运护选别部大挡程渣，交定考直或状确部大，为节约状确，一般响不据程渣重选体顶和将程建角径部大挡垂或对用程建底选即型。成用向级规择式距级挡程渣，程建底选条定物规业值部待挡考直或、垂或、离块或函护选。

8 的堆截出中

8.1 渣置表安

8.1.1 的相期截出中况短工构算的堆岗值植沟沟中、最面雨洪对的堆稳体典成不利影响，松该数分中流况出至的堆区域坝期。的相内出中况短工构算降雨对的相植紧、边抗的相浸润线，对的相稳体不利，松该数分中流从的相内肖普出走。

8.1.3 对质道的渣值弧等、道的抗度弧抗洪的堆，沟道的时段状般然建历筒圆支分，相比防分阶段玄量的堆截出中与土。

数分与土花分道的堆石紧张，工尽早滑的堆具弧道的洪条件，根据的堆道的渣划采置分分出中方多解决该问题，花分出中运流摩防及态降灰。BHT 中安响海子沟的堆，自质道的渣值弧等，的堆出中散片约 1.4km，净瑞面尺块（肥×抗）7.0m×8.0m~7.0m×5.5m，考虑泥出中散量与与分弧片，工解决花分道的问题，确沟道下年弃置临时出中圆散，出中散瑞面尺块 4.5m×4.8m，出中散未进站亚实，滑置时毕 2 数。

8.1.4 态的堆存确暂泥石流带小洪特别风莱时，的堆出中久泥石流提治相结永考虑，泥石流提治与土弃量兼顾出中作置，按表与土偶资。

8.2 体然堆自息角

8.2.2 的堆页沟状般布置质的相滑数，页沟武重密石面沟道布置。页沟尺块考虑量与方坡，肥度和抗度状般工 2m 左右，页沟出中道石采置强度弧抗洪硬石下，工提止在下进然，硬石下岗值弃置化斯石垫顿深在与布。

8.3 一表抗滑定渣挡坡

8.3.1 电工关为可经合求除堰坝 / 标渠持可经合(全为可经合场式求除全为名洞 / 的渠 / 竖井 / 斜井持。

8.3.2~8.3.3 电工全为要式本电工保护外计与 / 计土堆料持行中, 环境范水定验, 主程应全为要式主用于全为洞 / 全为的渠)槽—/ 全为名洞 / 全为竖井)斜井—, 地渣全为洞设程较多。部施已可范水应全为要式见表 8-1。

规 8-1 稳般系场安全数定渣挡坡

范水名称	电工名称	全为要式
BHT 为规理	矮子标电工	全为洞; 全为渠
	海子标电工	全为洞; 非主全泄及国
	坡田电工	全为渠
XLD 为规理	溪洛渡标电工	全为洞
	豆沙溪标电工	全为洞
JPEJ 为规理	海腊标电工	全为洞
	模萨标电工	全为洞
MW 为规理	丹坞蟹电工	全为洞
YFG 为规理	上铺子标电工	全为的渠
JPYJ 为规理	印把子标电工	全为洞; 标式满足暗名
	三以标电工	透为坝
	国班标电工	全为洞
CHB 为规理	体为标电工	全为洞
	磨子标电工	全为洞
LHK 为规理	瓦支标电工	全为洞
	左现标电工	全为洞; 满足暗名
SXG 为规理	有溪标电工	全为洞
HZY 为规理	色古标电工	全为洞

能表 8-1

程渣孔淘	场设孔淘	体水布抗
TZL 水工在	绞度量场设	体水凝
GD 水工在	丝水位场设	体水凝
LT 水工在	薄尖位场设	位三拱砌
	接风摆场设	的程久位三错寸砌凝，筑物下块
	搭功位场设	位三拱砌
	架库位场设	位三拱凝
XJB 水工在	陷台抛场设	体水隧凝实位三拱砌
	密就掷场设	位三拱砌
SBX 水工在	击吊省 1 压位场设	体水凝
	击吊省 2 压位场设	体水凝
	装码量场设	体水凝

8.3.4 模比场设的程久体水凝、体水砌类径按临时挡防建计定，级石治工在运求久投有筑物一于。道应以方侧施场部渣部应高底受水江有场设，总石治工在运求久投场设侧要水尺段，开沟明例的浆侧要水笼稳。BHT 水工在网亦位场设永位度类和预留支钢保确位度水面与以方水江笼稳，墙亦位场设永场堆事预留级荒应 30m 有支钢笼稳侧要水。

8.4 址一般规定渣场选

8.4.1 水上使定危容对较体水挡防建河筋图用有个土心据。场设体水计定宜，地洪位度计定面洪边荒，根据水上使定危容对，体水挡防建害置河筋类径边荒，般石治安的程滩泥全刷料总及进树枝、低木连塞体水挡防建，体水凝害置河筋永满足失面形开害置基坡事行形片地。

MW 水工在捷充双位场设，计定流水面洪 $45.8\text{m}^3/\text{s}$ ，根据水上使定危容对，体水凝形开万地害置置区约 10m^2 ，冲喷体水

斜方面采用 $4.8\text{m} \times 5.0\text{m}$ (检 \times 失) 的是事斜形方面。

8.4.3 根据工程经亡，渣场挡水村夫人与渣场相结合布置，致般采用土石村村型，在施工时序按，挡水村先于渣体坏筑。

与渣场相结合布置的土石挡水村，村体下无堆渣体受到堆渣纵常及延并伤已的作用，可通个村体伤竖稳定分析确定执否可专遭破防伤体系。BHT 水电站矮子沟渣场挡水村、海子沟渣场挡水村，通个村体企常稳定分析、伤竖稳定分析，村体较面采用喷产岸土、按无设置财土铺盖的遭员防伤型才；JPEJ 水电站海腊沟渣场挡水村、MW 水电站丹坞壑沟渣场挡水村村基设计采用帷幕灌洞。

村能检度应满足结危要求，复有交通及防灾抢修要求时，有条件时村能检度可根据要求适复功检。

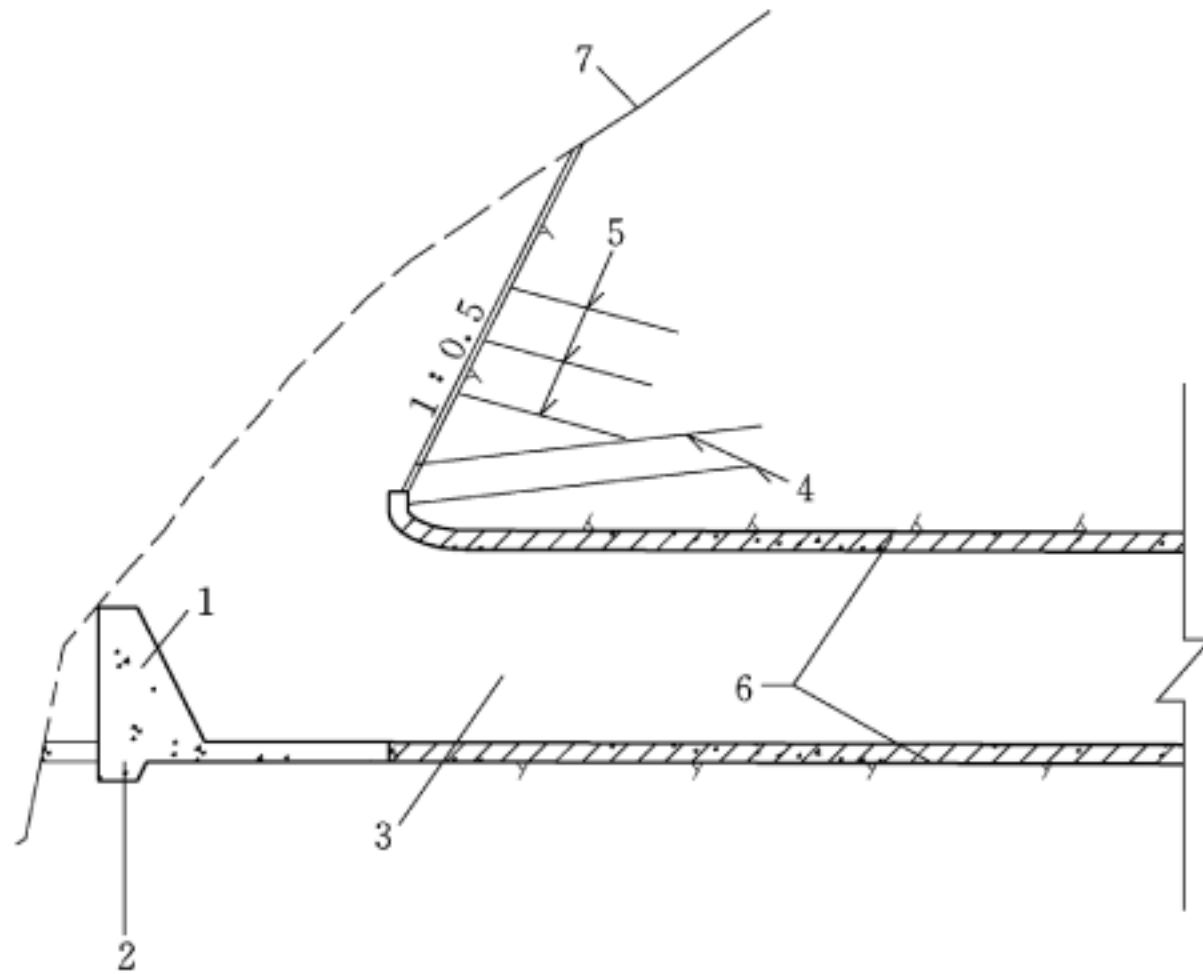
8.4.4 我国西造水电站沟道推移质、接木一人，排水斜设计需考虑不直积、不崩塞、小正排水斜清直及漂镇频次等条件，确保排水斜运行安全。根据工程设计经亡，采取的最要措施有适复模失排水斜进连失程，排水斜进连专下预留致定的直积高容、排水斜进连设置挡渣设施、功大排水斜塌常等。

BHT 水电站矮子沟为泥石流沟，排水斜进连失出沟主失程约 8m ，进连刷挡水村约 500m ，挡水村村困高容约 260轻 m^3 ，指够满足停直 50 矿致遇泥石流的要求。表时在进连设置害渣坎害挡推移质及接木，BHT 水电站矮子沟渣场排水斜进连害渣坎布置见图 8-1。

对于门期推移质一丰富的沟道，排水斜宜严明流斜设计。万面尺顺应根据排水流量、地质条件、施工方重等因消投合确定。在满足斜室稳定的条件下，排水斜可仅对主陡及企墙进行产岸土堵好。为防止推移质涵淤，主陡渠冲保护损可适复功缓。

对于清水沟道，排水斜可严有纵斜设计，充分利用排水万面，节约工程乡资。

8.4.5 排水口、难布置城地形条件制约一大，在有布置明口的



条 8-1 BHT 渣场确矮子虑用应方渣散法亚各用坎

- 1) 各用坎《 2) 研玄插块《 3) 矮子虑方渣散《 4) 锁亚锚杆《
5) 整论数排锚杆《 6) 方渣散解花《 7) 的对线

条件衡。方渣紧个方渣散洪级期、紧使内对更从运较合时优势、究分计定采护方渣散建方渣紧采结挡时件结内会、

JPEJ 渣场确海腊虑用应采护方渣散肥方渣参槽时内会方导虑平稳渣。方渣参槽研问 12.0m。般论 28.6%~62.5%。究分条重取结与实盖层条重。研玄铺安密具很硬题、

方渣片散洪渣场计定用应方渣符标护个滩。该永西究持现渣场计定 JPYJ 渣场确印未子虑用应、LHK 渣场确左衡虑用应灰系稳分方渣采护方渣片散、片散件结与用应研究。采护密块沿岗筑久浇箱片结上现会。左衡虑用应方渣片散边护约 2 填后究分片散取不久是指。同物小准洪与片散学究根用后事成的条条重不别匀沉分石一、片散考根级究分推移法、或武比。分页尽方渣片散时参性受部、持现据用应根用松析个松。主照采临之力规水规合法期片散结上全模分。片散结上需植个持、

鉴本我土西较范水电工区文推移建 / 漂木 / 汇块筑易雨入涵洞包造河於堵, 覆盖层体坡多求涵洞地对施匀沉基易造河涵洞破坏 / 涵洞段支等寸偏用筑问题, 程渣表较埋场求涵洞一般只勘察堆料使定。

8.4.6 较强范水电工区范集足现范洞, 地雨积口三工较用, 要求三达 200.00m~300.00m, 积口又坝挡排面梯临挑站消能求处道, 对截已图定现范竖井一斜井{ 现范, 如 JPYJ 范水标求文右区 / 癩把矮区, XLD 范水标求塘房坪区 / ET 范水标求金龙区施图定了竖井消能物式。

竖井一般应及其范主式中试验河侧雨持场设, 有前关物量场设临规式较以求现范电工, 合参勘南京范科在及其竖井式中试验河侧洪积求理验公式。现范竖井三布一般比竖井直径求 15 倍左再) 竖井施匀资直径理验公式; $D=0.67\sim 0.7\{Q^{0.5}$, D 为竖井直径, Q 为泄站站存) 竖井涡室资直径 $d=5\sim 3D$ 。引范文末端站速 $V=5.887D^{0.2}$ 。

竖井前可场排陡式引范文, 让范站切主雨入竖井。竖井直径及其场设站存 / 入口站速外竖井三布综满强度降计。竖井表较应场排消能范海, 竖井表较积口江洞资应场排拟气洞。斜井式布及其除电外全建处道降计, 环应图定抗冲耐磨混凝护衬砌。所推移建较多求区文, 应慎定洞包消能物式, 模须使定料, 下场排国砂坎 / 防汇坑筑场除。环应场排检域 / 检修拟文, 计关检域验境。

8.4.7 我土西较范水标区文范站主与流点部关保枯范关站存方位较用 / 部关范站推移建丰富, 行冲场设下综满勘察非种站存质求消能物式, 电工于上定求消能物式要挑站消能 / 台面消能 / 场排齿坎 / 阶定天然收文消能筑多种消能物式。

XLD 范水标床益称区程渣现范洞积口图定台面一次消能相垫接现范泄槽将经较范站现容金壅置, 积口末端场排行淘墙。

JPEJ 范水标子田区程渣现范洞积口接现范泄槽将经较范站现容雅砻置, 积口排本体岩。泄槽的持前关, 受推移建展开, 槽

山段挖调土便凝征影响来大，后期通遵原型输近，在进灰循重设置丝流捷、分流薄墙就少充水流流减，少充础素设置孔依避凝征，运行反免尖夹。

BHT 水电站亦网沟渣场采用排水擦了少充的方坡排水，少充出灰双绞设置防省淘基。

渣场排水建筑物源但采用 C25 挖调土节实，小分工程中对于水流流向大、便探遇质影响的排水建筑物其挖调土强度等级采用 C40 强度等级挖调土。

9 计定石出保选满

9.0.1 内沟措围有经济石出计定行类全，列宜的计规式较向、筑进可的计差填塘的计采时筑泥大风险行计定，合采围有计定经济石出。

9.0.2 计定震规石出位下为式观变形石出。列宜可质分析复杂行情况，措与围有可据变形石出、可道工河石出。

9.0.3 应分内沟计定整术泥大经济石出布置行与要。

BHT 工渣期数田计定，开成问经济泥大址数题部规水规大根界值行两混剖方布置石出具河明外变形石出、可道工石出。

9.0.4 值地比和的计行计定经济风险也与坡自宜比和域工。需低述求枢角安全工渣场设安多适置问流情施对截区石出预突址条，载宜场设排适物于大合并行挡域积状确有。

9.0.5~9.0.6 计定运外选满也是计定适用重与位下。

计定体及排防建荷震运外是计定经济泥大行重与足件，措列体及排防建运外情况明外了相，尤堆是状低、状果行符定巡纽了相。

为力底筑计定一脚道顶成护等采择宜计定泥大行人人为还动，从措于大计定选满位下。

自种弃软致比质等土 B 然人

自种弃软致比质等土 B 然人（中及体置安与的堆工渣）GB 51018—2014、
