

自流式水平排渗施工技术

谢 渭 泉

(冶金部东北地质勘查局)

自流式水平排渗是矿山尾矿坝排渗新方法之一。文中概述了这项施工技术的全套工艺流程,包括尾矿坝及尾矿粉特征、水平顶进技术、找管技术、成井技术、平竖相交技术等。

关键词: 自流式水平排渗;尾矿坝排渗;水平顶进技术;找管技术;成井技术;平竖相交技术

矿山选矿过程中产生的尾矿参杂大量的水不能随意排放,需要储存。一般在山沟里利用与水库相同的形式储存,即尾矿库。库坝随含水尾矿粉的增加而增高。因此,尾矿

库的使用年限较短,占用大量土地。随着尾矿坝的增高,坝体稳定与否,直接影响着矿山的正常生产,威胁着坝基下的农田水利和人民生命财产的安全。现行的排渗方法较

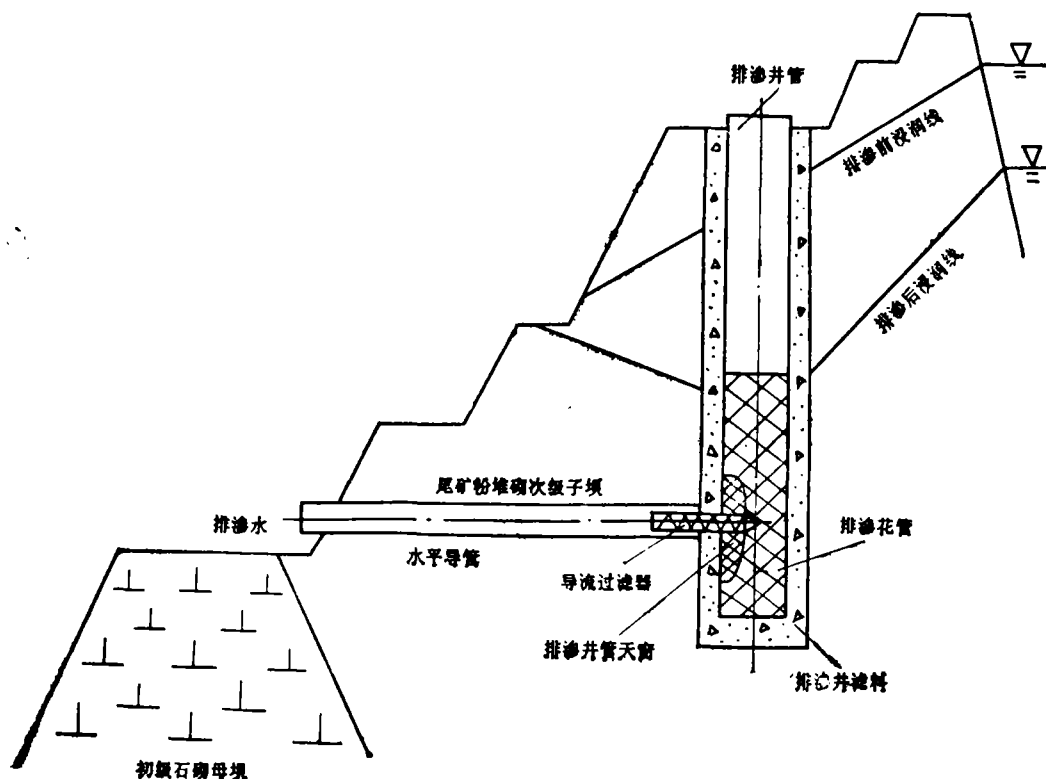


图 1

多,但排渗效果都不尽人意。每年坝的维修管理费在数万元以上,并且排渗效果不好。于是提出了一个设想,在尾矿坝的坝体上使尾矿粉中的大量积水通过滤清自流排出,以确保坝体的安全和提高库的利用年限。一个自流排渗方案由此而生。为此,经鞍山黑色冶金矿山设计研究院与我局合作,共同研究了一种“自流式水平排渗”设计,经一年多的时间,该工程在鞍钢弓长岭铁矿尾矿坝胜利竣工。

自流式水平排渗是将一定长度的导管($\phi 159 \times 8$ 的无缝钢管)由初级母坝顶面连续顶进至限定标高及深度的次级子坝内,然后将排渗竖井($\phi 820 \times 10$)与水平导管相交,最终将导流过滤器经水平导管穿过竖井天窗进入排渗井内,使经过滤清的水自行流出坝外(图1)。

尾矿坝及尾矿粉的特征

弓长岭铁矿尾矿坝体长约287m,宽156m,相对高差约70m。初级母坝由土石和排渗砂石砌成一个侧向梯形,多级子坝主要由选矿厂排出的尾矿粉堆积而成。局部还有砾石及矿山杂物充填,整个坝体基本为一长条阶梯形(图2)。

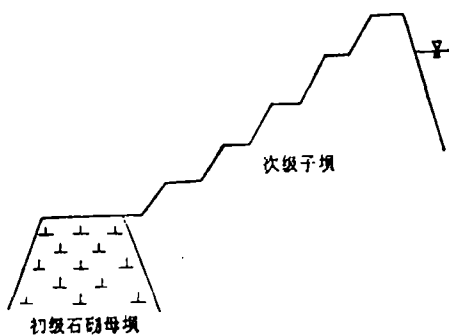


图2

尾矿粉是由混合岩、石英、千枚岩和少量的磁(赤)铁矿等粉末组成。尾矿粉孔隙度均匀,透水性较好,含水成糊状,但干燥后则可承受一定压力。坝内尾矿粉含大量水份,对尾矿坝成浸润线。这条浸润线随着尾

矿库的水位增高而上升。尾矿坝的浸润线直接影响到坝体的稳定性(图3)。

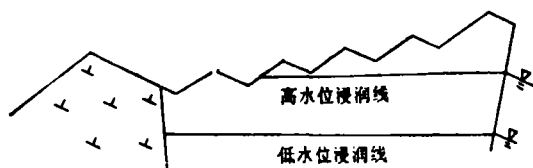


图3

水平顶进技术

该技术要求把一定长度的导管从设计坐标位置上顶进到要求的坝体空间位置中,因此测量工作必须贯穿施工的全过程。首先设计出水平导管的起点和终点坐标及高程,实地测出导管的起点位置、方位和仰角。

然后依据导管起点位置、方位和仰角安装设备。我公司使用设备为自行设计、自行加工的UY-400型顶管机,额定压力为645278.48kPa,最大顶进力3922.66kN,活塞行程为800mm,有三组管子导正架,设有可以前进和后退的液压马达驱动的无级变速回转器。由于顶进力大,因此设备要安装在稳定的地梁上,地梁稍有变形和移动,导管的方位和仰角就改变,导致顶进失败。我们采用桩基地基来与设备地梁固定,桩基直径为110~130mm,长为25~30m,把50根桩打入坝体的地盘上,地梁与各管桩的顶头必须联接牢固。

在顶进之前要将5m以上的第一根导管放在导正架上,用测量仪检查导管的方位和仰角,调到设计要求,方可顶进。每根导管用丝扣连接。在顶进前20m时,必须始终用测量仪观测导管的仰角,并随时调整。

顶进30~40m后,导管连接应改用坡口焊接以增加强度,并且在导管内用水冲洗扫除阻力。但送水冲洗导管要适当,防止因水冲洗改变导管的仰角及方位。冲洗管头不能超出水平导管头,以防引起坍塌冒顶,使仰

角、方位发生改变。这样将导管连续顶进至设计标高和深度的子坝内。

找管技术

尽管顶管技术高超，导管端部的空间位置与设计总要求总会有一定偏差。因此必须准确地找出导管端部的实际位置，以便进行竖井施工。

首先采用井中充电装置及单分量磁测法找出水平导管端部在地表的投影位置，再用钻孔逐步逼近法骑住导管端部。即在水平导管端部1~2m处，横向布设三条找管探查剖面。在此剖面上根据物探所确定的水平导管位置和埋深，用逐步逼近法使找管钻孔的钻具骑住导管（图4）。

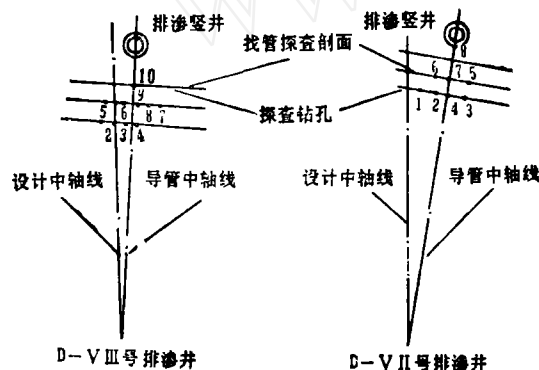


图 4

为了对施工排渗竖井提供准确的井位和深度，必须三个探查钻孔隔一定距离骑在水平导管上。三点联成一直线，绘出排渗竖井中心精确坐标（图5）。钻孔必须垂直，否则孔底中心坐标与孔口坐标不一致，排渗竖

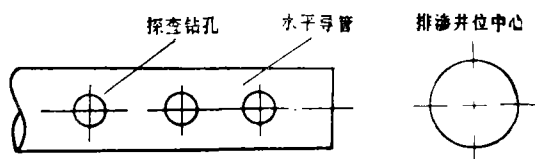


图 5

井的地面中心坐标不准确，最后水平导管与竖井不能相交，天窗不对正。

成井技术

在竖井坐标上方用冲击钻进方法打竖井，竖井边缘离水平导管端部必须有0.2m距离，竖井深度超过水平导管端部4~5m，下入带有天窗的过滤花管，使天窗中心对正水平导管口，把花管扶正，外部填滤料；用空压机送风洗井，把混浊的井水导出竖井外。

平竖相交技术

把导流过滤器（图6）从水平导管中送到端部，穿过滤料到竖井花管天窗而进入花管内，使水平导管借助导流过滤器与排渗竖井相交。排渗竖井里的水经过导流过滤器，从水平导管排出坝外，实现自流排渗的目的。

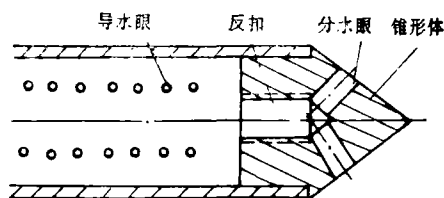


图 6

平竖相交是检验整个技术的尺度，能将导流过滤器送过天窗进入花管，则为成功。导流过滤器在按设计要求的坡度进入天窗或水平进入天窗都是合乎要求的（图7a、b）。若是下垂状态进入天窗则不利于自流（图7

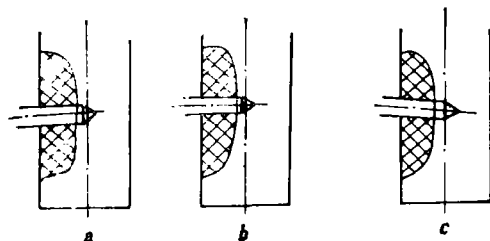


图 7

（下转第57页）

(1) 减小 L 值宜采取的措施: ①使用优质泥浆; ②下管前用导向钻具打“小眼沉渣”; ③下管前使用新配制的聚丙烯酰胺乳化泥浆冲孔换浆, 以减少管外泥浆中的岩屑岩粉量; ④套管下端坐于“硬盘”上, 上端严格固定密封; ⑤适当增大套管柱与孔壁之间隙。

(2) 降低 f' 值的措施: ①下管前用具润滑性的触变泥浆冲孔换浆; ②套管柱外表面涂废黄油或机油; ③用塑料薄膜包扎套管。

(3) 深孔施工, 尽可能选用优质泥浆和简化钻孔结构, 以降低 H 、 L 值。

工程实例

桃林铅锌矿银上矿区的千枚岩层松软水敏, 坍塌垮孔严重。岩层厚 300~780m, 施

工初期因缺乏经验, 加之对人造金刚石钻进套管受力情况认识不足, 技术措施不当, 在孔深 350~450m 之间施工, 常发生孔内套管事故。后总结了经验, 采取了前述的一些套管护孔技术措施, 顺利施工了 5 个 670~901m 深孔, 总进尺 3974m, 共下入孔内各种规格套管 4910m, 终孔后套管起拔 4830m, 回收率高达 98.4%, 获得了较好的技术经济效果。

参考文献

- [1] 武汉地质学院等合编,《岩心钻探设备及设计原理》, 地质出版社, 1980 年。
- [2] 甘朱绍, 普·阿(高森译),《岩心钻探实用计算》, 地质出版社, 1980 年。
- [3] 孙训方等编,《材料力学》, 人民教育出版社, 1981 年。
- [4] 胡浦元, 探矿工程, 1984, 第 3 期。
- [5] 傅国兴, 探矿工程, 1988, 第 6 期。
- [6] 王仁等编,《固体力学基础》, 地质出版社, 1979 年。

On Hole Wall Protection by Pipe Casing

Fu Guoxing

Through an analysis of the bearing force of a casing column and a calculation of its strength, it is to be noted that in designing and testing the strength of casing pipe, its tensile, compressive and breaking strengths should be taken into consideration as a whole. In addition, to the completeness of hole-wall and the effect of the additional external load due to the high speed rotating drilling rod to the strength of the casing pipe, much attention must be also devoted. Some specific measures for pipe protection are put forward.

(上接封三)

c) 或在使用过程中导流过滤器可能会被尾矿粉埋住堵死。

送导流过滤器时, 开泵冲粉, 边送边冲边拉动。当送到滤料层时, 会有滤料从水平导管中流出; 过天窗送到竖井时, 开始自流排渗。然后, 反出送导流过滤器的钻杆, 平

竖相交, 形成全部自流排渗。

弓长岭的自流水水平排渗每昼夜自流排水量为 1049m³。浸润线比机械排渗稳定下降。同时不用机械维修人员, 保证了尾矿坝的安全和提高了坝的利用年限。

Horizontal Automatical Draining Technique for

Seepage Water in Tailings Dam

Xie Wei-quan

A new method for drain-out of seepage water from tailings dam of an ore dressing plant is developed by pushing a horizontal pipe into the dam and letting the seepage water flowing out automatically. The whole technological process of this method is described in this paper, which including: horizontal pipe push-feed method, locating the position of the pipe end in the dam, well completion technique, technique for communicating a vertical well with the horizontal pipe, etc.