

简述砼链锁板和浆砌石加固堤坝施工方法和质量控制措施

许军

苏州市水利建设监理有限公司 江苏省苏州市 215128

摘要：砼链锁板和浆砌石两种结构是北京永定河大兴段防洪工程中除险加固堤坝的主要形式，本人参加了此工程的施工。我们从施工组织、施工工艺、施工质控方面逐步摸索出一套适合永定河大兴段链锁板、浆砌石结构加固堤坝工程的施工和质控方法。结合永定河除险加固工程的施工特点，现将链锁板、浆砌石两种结构用于险工治理过程中的一些施工方法简述如下。

关键词：砼链锁板；浆砌石；施工方法；质量控制

一、链锁板施工及质量控制措施

1、前期准备

当我们接到主管部门施工指令后，立即着手前期准备工作，主要工作包括施工现场清障，水、电、料场的准备，人员的食宿，施工机械及必要的工具等同时安排，做好施工前的测量放样工作。

2、链锁板护坡施工的主要材料及必备工具

鉴于链锁板块属独家生产并负责运送到各施工现场，本文不再论述。辅助材料为涤纶透水无纺布和复合土工膜无纺布。灌眼用的砂砾料，处理弯道缝的直径 6.5mm 的圆钢、碎石、粗沙、水泥砼养护覆盖用的草帘，伸缩缝用的木板或沥清板，放线用的铅丝小线，行撮等。

3、施工组织

根据工程量的大小、施工季节、工期要求等确定施工组织。大兴防洪工程分指挥部的组织格局为：依照工程需要确定各施工队，一般每个施工队以 30—50 人为宜。施工队内以每四人为一个作业施工组，按 15—20 延长米为一个单元组织施工。其四个人的安排优点是可以最大效能地发挥施工人员的作用。

4、施工过程

4.1 控线开挖

基础坡面高低，虚实直接关系到链锁板护坡的质量，故在土方开挖全过程中应随时校核，以测量控制土方开挖。根据不同土质一般可在铺砌板面线下预留 15—30CM 预留土，以利拉运板块消耗和板面充填，在地面线下尤其是水面线下的开挖土方应力争一步到位，尽量减少人员无功消耗，为铺布、砌板争取更多有效时间。

4.2 削坡、铺布

削坡是在土方开挖的基础上细加工为铺布砌链锁板而采取的必要工序。一般削坡可分为大削坡和小削坡两种，其各有利弊。

大削坡：将整个工作面全部按设计一次性削出，达到砌板要求。此种施工方法有利于质控，但由于永定河多属粗细沙堆筑的堤坝，失墙较快，再加工削坡后砌板要有一定时间，而必须以木板等做为导溜板，另铺布后的垫层土相对而言也要靠外调。

小削坡：此种施工方法是在控线开挖的基础上，根据施工部位、坡

长等不同情况，预留高出板底线标高 15—30CM 坡面土。依照砌板，铺布宽度和需要每次削出坡面宽 4—6 米一次性达到砌板要求。此方法相对而言，运板可在预留坡面上直接下滑不用板等其它材料做导轨，铺布砌板的垫土可适当解决，坡面失墙较少，施工过程中人为走动的影响较小。一般深做护坡预留土要人工翻倒几次才能到基础部位，为砌板后的整体调缝、灌眼增加了难度。

铺布和缝合是削坡工序的延伸，是砌板的基础。一般一次性铺布长度不小于 20 米，不大于 100 米，无纺布幅宽以 4 米或 4.2 米为最佳，布幅越窄施工过程中缝接口越多相对而言越影响质量，人、财、物消耗越大。无纺布的缝合一般多用手提式包机，按搭接布边分别缝合 3CM、5CM 两道线缝为好，以防跳线或开缝。

4.3 砌板、灌缝

砌板的前提是设置好大线。一般按每 20 米为一单元设置大线一道。弯道视圆弧情况而定。砌板过程中应从严掌握从一头推进、隔块按装办法，始终从一头起砌推至末端，把错缝挫茬挤到排水步道或弯道缝处以保持坡面平整度、入直度。

灌缝可增强坡面的整体性。防止太阳直接辐射无纺布。其材料应以细砂砾料为最佳。以灌严灌实为好，否则一旦雨洪产生，坡面将产生不均匀沉陷和隆起。

4.4 排水步道

排水步道是链锁板护坡中的组成部分，一般按顺堤方向 100 延长米

一道,每条排水步道承担着上下游各 50 延长米的堤顶排水任务,宽度以 1 米至 1.5 米,深入堤内自然地面以下 1 米为好。排水步道用 50CM × 50CM × 10CM 和 50CM × 25CM × 10CM 方砖交错砌筑,边墙外与链锁板结合部用砼补平。

4.5 弯道缝处理

由于永定河大段兴段堤防基本上属粉细沙土堆筑,历史上多次出险决堤,导致堤防弯道多,险工多。首先考虑链锁板护坡的整体性,同时也考虑其强度和美观。砌板过程多以从中间往两边弯道缝处推砌为好,凡弯道缝小于 50CM 砌板距时应按现浇砼补缝处理。补缝的方法是用直径 6.5MM 圆钢预应力后现场弯勾把链锁板块绑扎,浇筑 C20 砼。弯道缝表层用水泥沙浆抹面形成条带缝。浇筑砼弯道缝的覆盖养护。

二、施工过程中的质量控制措施

1、挖土削坡防亏

土方开挖和削坡的全过程必须严格控线,严禁把坡面削亏再填。造成亏坡原因除人为失控超挖或削亏外,还有在成型后的坡面借土填铺,或施工人员往返在坡面作业不注意保护所致。

2、铺布防坠,缝布防跳

无纺布在成型的坡面上起防冲导渗作用,尤其是复合土工膜无纺布下坠的程度相对更大些。缝合两块无纺布时应分别于搭接后的布边 3CM、5CM 缝合两道线,切忌缝合时跳线、断线。缝包机不能作业时应用弯针缝合并严格注意质量。

3、大线防动

大线的准确程度直接关系到工程的质量和美观。施工初始阶段大线一经牢定便严禁碰撞松动。为了确保工程质量，在铺砌板块过程中应在相邻两条大线上采取上下反尺办法校核间距，均匀摆缝。

4、砌板防残

链锁板块的质量是除险加固工程的致命因素，残板应严格控制使用。板块致残原因除加工生产质量所造成的第一要素外，运输过程中的装卸、坡面运倒过程中的碰撞，铺砌过程中的违规操作等均可使板块致残。

5、灌缝防虚

灌缝是增加链锁板面整体强度。实践证明灌缝应以细砂砾料充填灌实为好，若灌缝不实则等于没灌。故灌缝过程中应注意填满夯实，并认真操作两遍以上。

6、步道防塌

步道是工程的组成部分，必须保障其坚固，实用。边墙与两侧链锁板结合部砼不实，防浪墙及和堤顶路道接合部齿墙小，基础浅，容易造成雨洪绕流，承受不了强降水产生的径流渲泄而导致坡面变形引发步道塌陷的情况。

三、关于链锁板施工方面的几点建议

1、从时间上考虑链锁板的最佳施工期为春、秋季。应尽力减少雨季和冬季施工。

2、无纺布的使用，尤其是复合土工膜无纺布用于地面以下或者用于

流沙透水层部位难以铺平，导致链锁板块难砌等问题。

3、无纺布用于基础墙的垂直部分和防浪墙的水平延伸部分起不到预期作用，建议取消。

4、链锁板与基础墙交汇处建议直顶。取消第一块板砌入基础墙中。

四、浆砌石施工及质量控制措施

1、浆砌石的主要材料

浆砌石的主要材料是块石。目前用于工程施工的是产于房山区的花岗岩。在块石的选材上强调一律用花岗岩，大小在 10kg--100kg 之间，必须有一个平面能够砌筑面层为基本条件。无纺布选用和链锁板护砌工程类同的涤纶 300g/m² 透水无纺布。

2、浆砌石所需的主要工具

目前浆砌石工程所需要的主要工具为搅拌机，泵秤，运灰车，供水设备，供沙、水泥用的手推车，抄盘，平铤，大锤，手捶，大铲，抹子，压子，撬棍，钢刷子，条帚，靠尺，溜灰用的铁板或油毡，水桶、灰浆稠度仪等。

3、坡面与无纺布

浆砌石砌筑前的土方开挖、坡面控制和无纺布的搭接缝合比照链锁板施工要求处理。坡比一般为 1：2。

4、砌石厚度

根据设计和多年实践用于永定河除险加固工程的浆砌石护坡按 2500m³/秒水面线以下厚 50CM，以上 30 公分，深做护坡基础墙 1M×1.5M，

浅做护坡基础墙按 $0.8 \times 1M$ 为好。

5、浆砌石质控

浆砌石工程经过实践和质控要求，大兴防洪工程指挥部从以下几个方面从严掌握把关，收到了较好效果。

主要控制的有：①石材的选用；②高程、坡比、砌石厚度；

③砂浆配比和稠度；④坐浆砌石，保证砂浆饱满，块石之间大于 7 厘米部位应在砂浆中填石碴以增强度；⑤坡面平整；⑥一次性砌石高度及坡长，杜绝多层通缝。故一般石墙一次性砌筑以 0.8—1 米，护坡以 1 米为好；⑦砌石组织及实施，砌石组织一般以 4—6 人为一作业组，每 20 延长米为一作业面为宜。⑧排水口，排水口是浆砌石护坡工程中的组成部分。

五、关于浆砌石施工的几点建议

1、建议浆砌石工程应早立项早拨款早备料，大兴属平原区县，组织块石难度大，进展慢，没有较充足的时间、料源、场地等难以满足施工的要求。施工季节应尽力安排春、秋季。冬季施工费用高，效率低，质量也难以保证。

2、施工单位应考虑工程具体部位、运距。由于大兴段八大险工地段相隔百里，统一价格欠妥。防洪工程属国家建设重点工程之一，应按国家基本建设程序投标报格。