

中华人民共和国水利电力部水利管理司

土坝防渗导渗工程养护 修理试行技术规范

SDJ/SG 713-65

中国工业出版社

中华人民共和国水利电力部水利管理司

土坝防渗导渗工程养护 修理试行技术规范

SDJ/SQ 713-65

中国工业出版社

中华人民共和国水利电力部水利管理司
土壤防冲导冲工程养护
修理试行技术规范
SDJ/SQ. 713-65

水利电力部办公厅图书编辑部编辑(北京阜外月坛南街)
中国工业出版社出版(北京西便门大街10号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本 $787 \times 1092^{1/2}$ ·印张 $^{1/2}$ ·字数11,000
1965年7月北京第一版·1965年7月北京第一次印刷
印数0001—5,820·定价(料二)0.07元

统一书号: 15165·4037(水电-530)

前 言

本规范由我司邀请几个水库管理单位编写初稿，經全国大型水库管理技术研究班討論和修改，并吸收各省、区、市水利厅（局）、水利电力厅（局）所属工程管理局（处）及有关設計、施工、科研单位的意見后，由我司主編定稿并印发試行。

由于初次编写规范，缺少經驗，加上時間短促，参加討論的单位不够广泛，规范內容不够全面，有些經驗也不够成熟，因此，规范內的条文，一部分为遵守性的，另一部分則属于建議性的或参考性的。經驗較成熟的反映在遵守性条文里，有发展前途和有参考价值的經驗，則作为建議性和参考性条文。

为使本规范不断完善，希望各单位在試行过程中，根据实践經驗，反复加以檢驗，从而对规范提出修改和补充意見。意見請寄北京中华人民共和国水利电力部水利管理司，以便統一研究和修訂。

中华人民共和国水利电力部水利管理司

1965年2月

目 录

第一章 总则	1
第二章 检查观测	3
第三章 养护	5
第四章 修理	7
第一节 鋪盖	7
第二节 坝体、坝基防渗、导渗工程	8
第五章 抢护	12
第六章 质量检查与工程验收	14

第一章 总 則

一、为了对土坝防渗、导渗工程进行正确的检查观测和养护修理，确保工程安全，充分发挥效益，特制订本规范。

二、毛主席說：“武器是战争的重要因素，但不是决定的因素，决定的因素是人不是物。”为了做好养护修理工作，必須高举毛泽东思想紅旗，把政治思想工作放在第一位，坚持“四个第一”，充分调动广大职工的自觉性、积极性和创造性。为此：

（一）管理职工应經常认真地活学活用毛主席的著作，不断地提高阶级觉悟和政治思想水平，以主人翁的态度主动地做好养护修理工作。

（二）管理干部要經常地深入实际，参加体力劳动，改造思想，改进工作作风。

（三）管理职工必須努力钻研业务和技术，练好基本功，做到干什么钻什么精通什么，并做到一专多能。

（四）管理职工应学好并严格地执行规范。建立崗位责任制度，使各项工作落实到人。

（五）要不断地采用领导干部、技术人员、工人三結合的方法，以科学的态度，经过实验，大胆试行新技术，认真总结和推广先进經驗，并开展以“五好”为内容的比学赶帮运动，不断改进工作方法，提高工作质量。

（六）在养护修理工作中必須贯彻质量第一的思想。

三、本规范包括坝基、坝身和坝端的防渗、导渗工程的检查观测和养护修理。

四、为了解土坝防渗、导渗工程的工作状态，应经常进行检查观测，详细记录，及时分析。如发现不正常现象，应找出原因，采取有效措施，进行修理。

五、土坝防渗、导渗工程的养护修理，可按照下列原则进行：

（一）防渗、导渗工程的养护修理，应本着“养重于修，修重于抢”的原则进行。

（二）防渗、导渗工程的修理，一般应在原有结构的基础上，按原设计要求进行修复。

（三）如防渗、导渗工程破坏严重或原有工程效果不好，应根据检查观测资料和补充钻探资料进行分析，找出原因，提出修理计划或加固设计文件，报上级批准后执行。如属改建、扩建，则应按基建程序进行。

（四）防渗、导渗工程破坏后，如不能及时修复，应采取抢护措施，防止破坏扩大，并加强检查，以监视其发展。

六、土坝防渗、导渗工程破坏的形式：在铺盖、斜墙和坝后滤水坝趾上，主要有裂缝、孔洞、塌陷、冲刷和堵塞等；在砂砾石坝基上，主要有流土、管涌和接触面的渗透破坏等；在岩石坝基上，主要有溶蚀、潜蚀、接触面的渗透破坏等。修理的方法，应采用上游堵水、中间截水和下游排水减压。

七、为了更好地结合各地实际情况，应根据本规范的精神，结合当地具体条件，制订必要的制度、规程或细则，认真执行，并报上级主管部门备查。

八、本规范适用于大中型水库土坝工程，小型水库土坝工程，可参照使用。

第二章 檢 查 觀 測

九、为了掌握防渗、导渗工程在渗透作用下的工作情况，应进行經常的、定期的和特别的检查观测工作：

（一）經常的检查，每周至少应进行一至二次，高水位期間还应增加测次。

（二）定期的全面检查观测，应于每年汛期前后及严寒地区的冰冻期前后进行。

（三）特别的检查观测，是当水庫遭遇特大洪水，工程被迫非常运用或发生重大工程事故时进行。

一〇、对防渗、导渗工程的检查，主要有以下几项：

（一）对土坝背水坡、坝体与两岸山坡接头部分、薄弱山脊、反滤坝趾和下游其他渗透出逸部位，应检查有无散浸、漏水、塌陷、管涌或流土。

（二）对减压井，应检查其涌水量有无突增、突减现象；对减压沟、水平反滤盖重，应检查有无淤积、阻塞、生杂草及反滤层流失等现象。

（三）当水庫放空时，应检查鋪盖有无塌陷、裂縫、冲刷等现象。已处理的基岩溶洞露出水面后，应检查有无沉陷、穿孔等情况。

一一、对防渗、导渗工程的观测，主要有以下几项：

（一）坝下游分段渗流量及总渗流量。

（二）上下游水位与坝体测压管水位。

（三）上游鋪盖、坝基、坝端及下游坝趾附近透水层的渗水压力。

(四) 减压井的涌水量与透明度。

必要时, 还应进行以下项目的观测与分析:

○水中倒土坝的孔隙水压力。

⊖上游淤积的范围和厚度。

⊖上游水温、渗透水的水温、透明度及水质分析。

一二、分析检查观测成果时, 应有系统地将相互联系的检查观测项目以及其他有关因素(如水位涨落速度、降雨和气压等)进行综合分析, 主要内容如下:

(一) 根据坝基测压管水位资料, 绘制坝基等水位线图, 判定渗流流向和渗流分布情况, 并计算水力坡降^①、坝后剩余水头, 以分析坝基渗透稳定情况。

(二) 根据浸润线位置、孔隙水压力大小, 分析坝体的稳定性。

(三) 根据渗流量和渗水的含沙量, 估计基础与坝体细颗粒流失数量, 分析坝基及坝体渗透稳定情况。

(四) 根据导渗工程的渗水量及坝基测压管水位等资料, 分析其减压排水效果。

(五) 根据上游淤积情况和测压管水位, 分析其防渗效果。

一三、检查工作, 应当认真进行, 详细记载。如发现問題, 应暂时保持现场, 迅速研究处理; 如情况严重, 应組織搶护, 防止恶化, 并迅速报告上级, 进一步采取处理措施。

一四、砂砾石坝基下游发现有细颗粒在泉眼中上下跳动

● 1. 粘性土的允许水力坡降因其性质不同而异, 应通过試驗确定。一般对粘土可采用 $4 \sim 6$; 对壤土应减少 20~30%。

2. 无粘性土的允许水力坡降, 应通过試驗确定。一般无粘性土的不均匀系数大于 20 时, 采用 0.1; 不均匀系数大于 10, 小于 20 时, 可采用 0.2; 不均匀系数小于或等于 10 时, 可采用 0.3~0.4。

的现象时，应当根据基础地质情况（均匀地基、双层结构地基和沉积复杂的多层地基）、土料特性（管涌性土和非管涌性土）^①及水力因素（水力坡降大小）等条件，综合分析其渗透破坏性质为管涌或流土，以便按不同情况，采取措施。

第三章 养 护

一五、为保持防渗、导渗工程的完整和安全，一般应遵守下列各项规定：

（一）不得移动导渗工程的砂石材料。

（二）在防渗、导渗工程上，不准垦殖、挖坑、打井、钻孔、打桩、爆破，或进行其他对工程有害的活动。如有特殊需要时，应经上级批准。

（三）在高水位期间和汛期，不得在坝后打减压井，挖减压沟，或翻修导渗工程，以免造成人为的管涌事故。

（四）在导渗工程上，禁止行车，如确实需要，应采取措施，如架设桥梁等。

（五）防渗工程应尽量避免外露，防止干裂或冻裂。在严寒地区的粘土斜墙保护层应厚于当地最大冻层厚度，避免斜墙冻裂，影响防渗效果。铺盖如长期露出水面，亦应设法防止干裂或冻裂。

-
- 1. 粘性土和不均匀系数小于10的无粘性土为非管涌性土；不均匀系数大于20的无粘性土为管涌性土；不均匀系数大于10、小于20的无粘性土，可能是管涌性土，也可能是非管涌性土。
2. 地基上部为相当不透水层，下部为透水层，或上部为透水层，下部为相当不透水层，均属于双层结构地基。地基中有连续的或不连续的粘土隔水夹层或有多层透水性不同的透水层，均属于多层结构地基。

一六、 为防止导渗工程淤塞，应做好下游坝坡和两岸山坡的排水设施，将雨水排至导渗工程以外，使雨水与坝基渗水分流，并采取必要措施，防止河水倒灌。

一七、 每个减压井工程都应建立单井的技术档案，其内容应包括减压井的编号、位置、工程地质与水文地质条件、井的结构形式、造孔方法、安装高程、井底高程、井深、洗井抽水检验结果、历次观测检修记录、鉴定评语和有关图表等。

一八、 减压井井口必须高出地面，一般高出 0.3~0.5 米；高出排水沟最高水位为 0.1 米。排水沟必须保持排水通畅。井口必须加设保护盖，其周围不能积水，并须防止坝面雨水倒灌。

一九、 减压井的过滤管，被淤积的长度超过了设计允许的范围，涌水量减少到不能达到预定减压效果时，可根据地基情况，采用洗井、抽水或掏淤方法，清出井内的淤积物，以保持排水减压效果。

二〇、 减压井井管结构遭到破坏或地层与井周围反滤不合要求，造成严重淤积，经冲洗以后，仍不能解决淤积问题时，如管径较大，可在井内下新滤管。管的周围要填反滤料，其厚度不宜小于 5 厘米。

二一、 井口四周因回填土质量差，发生坍塌或裂缝时，必须彻底开挖夯实，井口周围并应加以砌护。

二二、 减压井发生下列情况，可作为废井处理，用反滤料堵塞。在废井一旁，另建新井，以满足减压需要。

(一) 井壁坍塌，无法恢复。

(二) 井内砖块、碎石和泥砂等淤积很厚，无法清除至透水层。

(三) 井管外围的反滤层遭受严重破坏, 出水混浊, 大量泥沙涌入管内, 无法清除和修理。

第四章 修 理

第一节 鋪 盖

二三、当鋪盖发生裂缝和坍塌, 漏水影响坝基渗透稳定时, 在放空庫水后, 可根据具体情况采取以下修理措施:

(一) 鋪盖施工质量差, 造成大面积裂缝和坍塌时, 应彻底翻修。

(二) 鋪盖局部施工质量差或接合坡度过陡, 造成裂缝时, 应沿缝开挖回填夯实。开挖坡度应在 1:2 以上, 回填土干重宜略高于原鋪盖土的 0.05 吨/立方米, 上料含水量宜比塑限稍大 1~2%, 以增加新填土的塑性, 适应其不均匀沉降。

(三) 如因鋪盖基础局部有石碴、大卵石未清除, 造成坍塌时, 应彻底挖除后, 再回填夯实。如清除有困难, 可鋪設反滤料然后填土夯实; 填土厚度应满足鋪盖厚度的要求。

(四) 如鋪盖厚度不够, 发生水力渗透破坏 (如裂缝、塌陷等), 应予翻修, 并加至需要厚度。

(五) 如鋪盖 (或天然鋪盖) 密实性不够, 透水性较强, 可将表层耙松晾晒, 在含水量降低至塑限左右时, 进行表层夯实补强。

(六) 鋪盖如有渗漏短路未封闭, 应做截水墙或其他防渗工程与山坡岩石或建筑物紧密连接, 使坝前形成完整的防

渗体。

(七)如因鋪盖长度不足,引起坝基渗漏严重时,应延长鋪盖至需要长度。

二四、当鋪盖发生裂缝、坍塌、严重漏水,而又无法放空水库时,經潜水检查后,可在坝的上游漏水部位,用船抛填粉质壤土堵漏;同时,在坝的下游应采取适当的减压排水措施。如在严寒地区,可用在冰上鋪上,俟冰融解后沉入水中,或凿冰孔抛土等办法堵漏。

第二节 坝体、坝基防渗、导渗工程

二五、坝体如因局部施工分层分段接合不良或土料透水性较大,发生渗漏时,斜墙坝应将上游渗漏部位挖除,补做粘土斜墙;均质坝与心墙坝如开挖回填有困难时,可考虑灌注粘土浆,必要时,在下游做好导渗工程。

二六、坝的两端台地如有透水层未处理,应在迎水坡做好防渗设施,背水坡做好导渗工程。

二七、如有渠道通过坝顶或坝坡,发生渗漏水,影响坝坡稳定和渗流观测时,应尽量将渠道改线。如必须通过时,一定要做好渠道的防渗设施,确实做到不渗漏。

二八、坝的下游坡内埋有施工桥梁、管道及烟灶等未彻底清除,造成集中渗漏,引起坝坡坍塌时,应彻底挖除,回填土料或砂石料,并在下游坡脚做好反滤导渗;如渗漏洞穴伸入坝体较深,挖除有困难时,可进行灌注。

二九、下游坝脚基础表层如有局部卵石层未彻底清除,形成集中渗漏时,应鋪設反滤盖重,保持坝基渗流稳定。

三〇、有的粘土斜墙坝和心墙坝,在施工时,因为运送

土料，把一部分粘土遺留在下游坡的透水料內，以致蓄水以后，浸潤线抬高，影响了坝坡稳定，此时，如开挖方量不大，应全部挖除，回填透水料；如开挖方量較大，可挖填垂直坝軸线的排渗沟，或試打沙井，穿过遺留的粘上层，以降低浸潤线，保持坝坡稳定。

三一、均质坝下游坝坡发生散浸、渗水时，如面积不大，可在坝坡表面上采用反滤料作“丁”字形或“Y”字形导渗沟排除渗水；如面积較大，可采用“斜井字形”导渗沟排除渗水。坝脚下游井应設置排水沟，将渗水排至坝外。

三二、截水槽与基岩接触不良，发生集中渗漏，造成坝基渗透破坏时，可灌浆处理。坝基帷幕灌浆防渗能力减弱时，可补强灌浆帷幕。但在下游都需要做好导渗工程。

三三、采用灌浆帷幕补强时，应根据灌浆試驗后的渗透稳定性确定帷幕厚度。帷幕孔距及排距可根据灌浆試驗确定。灌浆浆液，宜按不同的地质条件，分別采用粘土水泥浆或水泥浆。

（一）地层中小于0.1毫米的顆粒含量不超过5%，可灌比（即被灌地层中小于15%含量的最大顆粒直径与灌浆材料中小于85%含量的最大顆粒直径之比值）大于10，渗透系数超过每昼夜40~50米时，可灌粘土水泥浆。

（二）地层中小于0.1毫米的顆粒含量不超过5%，可灌比大于15，渗透系数超过每昼夜60~80米时，可灌水泥浆。

三四、当坝后产生承压水头时，应根据不同地质条件，分別采用水平排水层、减压沟或减压井。排水减压設施的位置，在不影响坝坡及基础稳定的情况下，应尽可能接近坝脚，以增加其排水减压效能。

（一）坝基透水性均匀，坝后承压水头不大时，可采用

水平排水层，其底部应設置在基础透水层上。

(二) 坝基表层有薄的弱透水层或不透水层，而其下部为强透水层时，可采用减压沟。沟底应深入强透水层内，底寬要滿足正常排出渗水的要求。

(三) 坝基表层不透水层較厚，而其下透水层較深或含水层成层显著，夹有許多透鏡体强含水袋时，应采用减压井。井深、井距和井径应通过計算或試驗确定。一般减压井的技术要求如下：

1. 井的过滤管一般应深入强透水层厚度的50~75%，至少不得小于25%。

2. 井管内径需滿足排水要求，一般采用15~30厘米。井距应滿足减压要求，一般为15米左右，以后根据观测資料还可逐步加密。管材最好采用石棉水泥管。

3. 井的反滤宜采用外填式反滤料，其粒径应按地基的不同顆粒組成，分別选定。

4. 井管安装要豎直，接头要严密。

三五、 坝基如局部有薄的风化岩层未处理，漏水严重，影响坝体安全时，对均质坝或粘土斜墙坝，可在上游坝脚处开挖，补做粘土截水槽，与坝身防渗体連接，截断渗流；如风化岩层很深，裂隙发育，开挖工程量很大，也可考虑补做帷幕灌浆；如岩层裂隙不大，且无断层及破碎带，当地又有土料时，可在上游补做水平粘土鋪盖与原坝身防渗体紧密接合。

三六、 坝基基岩如有断层和破碎带（与坝軸线垂直或斜交）未处理，漏水严重时，对均质坝或粘土斜墙坝，可在上游将断层挖去一部分，回填粘土或混凝土与坝身防渗体連接，并在上游补做水平粘土鋪盖，以保証断层的渗透稳定。

三七、 坝后基岩承压水头过大, 可打基岩排水孔降压。

三八、 坝基上游局部有溶洞和漏斗时, 可按洞的大小, 采用以下堵塞方法:

(一) 小洞可先用块石填实, 然后向上逐层填以碎石、砾石、沙料, 形成反滤层, 最后用粘土封闭。

(二) 较大的洞可用块石填实后, 再用浆砌石或混凝土封闭, 然后再铺填粘土。

(三) 大洞宜用混凝土封堵。

三九、 喀斯特发育不深的坝基, 可在上游坝脚开挖, 填筑粘上截水槽; 喀斯特发育较深的坝基, 可采用截水槽结合局部堵塞与灌浆帷幕的修理方法。

四〇、 坝的下游溶洞漏水, 漏水量不大时, 可采用反滤管的形式将水引出。如渗漏严重且承压, 当基岩无溶蚀、潜蚀可能时, 可在坝脚设基岩排水孔与水平盖重; 当基岩有溶蚀、潜蚀可能时, 除了采用下排措施外, 尚需在上游和坝身采取截堵措施。

四一、 坝端岩石渗漏严重, 当岩层内有易被冲刷的充填物和可溶性夹层时, 应根据不同情况, 采用下列几种上堵下排方法; 当岩层渗透稳定性很强时, 也可以只采用下排方法处理。

(一) 上游坝端岩石裂隙、节理细小, 没有风化, 而山坡又较陡时, 在水位变化较少的部位, 可采用水泥喷浆或砂浆抹面; 在水位变化较多的部位或者裂隙较大时, 可用混凝土或钢筋混凝土衬砌。

(二) 当山坡较缓时, 可贴山坡作粘土铺盖防渗。

(三) 当上游坝端岩石裂隙发育时, 可用灌浆帷幕防渗。

(四) 当上游坝端岩石有渗漏集中通道时, 可用混凝土

堵塞。

(五)下游岸坡岩石地下水位較高，渗水严重时，可沿岸边山坡或坡脚处，打基岩排水孔，引出渗水。

(六)下游岸坡岩石裂隙发育密集，可在坝脚山坡岩石中，打排水洞，切穿裂隙，集中排出渗水。

(七)下游岸坡岩石渗水較小，可沿渗水坡面以及下游坝坡与山坡接触处，鋪設反滤层，排导渗水。

四二、坝端与两岸山坡或建筑物接合不严密，发生严重漏水时，可采用下列修理措施：

(一)山坡岩石透水性小，可在上游坝端与岸坡连接处，加做粘土斜墙（均质坝与斜墙坝）或在坝端挖竖井做粘土截水墙（心墙坝）。

(二)上游两岸山坡岩石透水层較浅，可以全部挖除，回填粘土与坝身原防渗体连接。如透水层很深，但离坝端不远处又有不透水岩层，可沿山坡做鋪盖与不透水岩层连接。

(三)山坡岩石破碎，可先封閉上下游裂隙，然后再做灌浆处理。

四三、土坝防渗、导渗設施，不能滿足要求，需要改建时，可按坝体結構型式、复盖层的深浅、坝基工程地质和水文地质条件等具体情况，分別选用适宜的防渗、导渗設施，并与原有的防渗、导渗設施連成一体。

第五章 搶 护

四四、在汛期和高水位时，应做好险情搶护的准备工作，备足搶險物料，做好搶險人員的組織动员和技术交底工