

# 大坝溢流面常态混凝土与碾压混凝土浇筑施工方法

单克民<sup>1</sup> 朱宝卫<sup>2</sup> 韩呈林<sup>3</sup>

1 徐州经济技术开发区大黄山街道办事处水利站，江苏徐州，221000；

2 江苏省太湖地区水利工程管理处，江苏苏州，215000；

3 南京市江宁区江宁街道水务管理服务站，江苏南京，211100；

**摘要：**一种大坝溢流面常态混凝土与碾压混凝土浇筑施工方法。包括：首先进行溢流面结构钢筋和混凝土收面样架筋的绑扎、安装和焊接；将强度等级不低于抗冲耐磨混凝土的预制块绑扎在溢流面结构钢筋上之后，开始安装模板；经过冲洗的仓号开始进行大坝碾压混凝土和溢流面抗冲耐磨混凝土的浇筑施工。通过优化混凝土配合比，对碾压混凝土和常态混凝土的初凝、终凝时间进行准确控制，调整碾压混凝土和常态混凝土的浇筑顺序，采用溢流面常态抗冲耐磨混凝土与大坝碾压混凝土同步浇筑进行的施工方法，节约了大量的人工、时间、材料、设备资源及水电资源，在混凝土浇筑质量有保证的前提下缩短了施工工期，大大降低了施工成本。

**关键词：**大坝溢流面；常态混凝土；碾压混凝土浇筑；施工方法

**DOI：**10.69979/3060-8767.26.01.051

## 1 背景技术

碾压混凝土筑坝技术是20世纪70年代末80年代初国际上发展起来的一种新的筑坝技术，以类似于土石坝填筑施工的方法在重力坝坝体起稳定作用的内部采用干贫砼进行填筑，具有水泥用量少、水化热低、施工速度快、便于机械化施工和现代化管理等优点，是一种新兴的混凝土施工技术，在世界大坝建设中得到了大力的发展和广泛应用。

现有涉及碾压混凝土、溢流面为抗冲耐磨混凝土的大坝或者溢流坝段的施工常采坝体碾压混凝土部分整体成型后，再行溢流面抗冲耐磨混凝土施工溢。

其具体的施工流程为：碾压混凝土浇筑区域施工放样(基面处理)→钢筋绑扎→立模及止水安装→仓面验收→混凝土搅拌→混凝土浇筑→收仓→收面后的保护和养护→在接合面凿毛→钢筋绑扎→立模及止水安装→仓面验收→混凝土搅拌→混凝土浇筑→收仓→收面后的保护和养护。

现有方法中主体与溢流面混凝土分开浇筑存在的不足：相比于溢流面与主体混凝土同步上升浇筑，分开浇筑需要在主体碾压混凝土浇筑以及溢流面混凝土浇筑时分别立模，并且在溢流面混凝土浇筑立模时由于是在已成形的主体坝上架设模板，因此容易出现滑膜现象，

影响溢流面混凝土浇筑质量。此外，在溢流面混凝土浇筑前需要做大量的凿毛工作，需要耗费大量的人力和资源，并且对工期不利。

## 2 技术方案

一种大坝溢流面常态混凝土与碾压混凝土浇筑施工方法。本发明目的是提供一种适用于主体混凝土为碾压混凝土、溢流面为常态抗冲耐磨混凝土的大坝或者溢流坝段工程施工技术。

**技术方案：**大坝溢流面常态与碾压混凝土浇筑施工方法，用于主体混凝土为碾压混凝土、溢流面为抗冲耐磨混凝土的大坝或者溢流坝段工程施工，其特征在于：将大坝或者溢流坝段浇筑按上至下游截面分为抗渗混凝土(R1)、碾压混凝土(R2)、变态混凝土(R2gev)、常态混凝土(C2)、抗冲耐磨混凝土(C3)；浇筑包括以下工艺步骤：首先进行溢流面结构钢筋和混凝土收面样架筋的绑扎、安装和焊接；将强度等级不低于抗冲耐磨混凝土的预制块绑扎在溢流面结构钢筋上之后，开始安装模板；经过冲洗的仓号开始进行大坝碾压混凝土和溢流面抗冲耐磨混凝土的浇筑施工；

**程序为：**将大坝主体碾压混凝土摊铺至下游边线；进行碾压混凝土下游侧50cm范围内变态混凝土的浇筑；变态混凝土下游侧的常态混凝土入仓；抗冲耐磨混凝土

入仓；常态混凝土和抗冲耐磨混凝土的振捣；碾压混凝土与变态混凝土、变态混凝土与常态混凝土结合部位的碾压。

溢流面抗冲耐磨混凝土与大坝碾压混凝土同步浇筑上升施工；其中，大坝下游侧的常态混凝土和抗冲耐磨混凝土的浇筑滞后1~1.5层大坝主体碾压混凝土和变态混凝土，层厚为30cm~45cm。

施工中所述抗渗混凝土(R1)采用二级配，强度20Mpa；碾压混凝土(R2)采用三级配，强度16Mpa；变态混凝土(R2gev)采用三级配，强度16Mpa；常态混凝土(C2)采用二级配，强度16Mpa；抗冲耐磨混凝土(C3)采用二级配，强度35Mpa，且厚度不小于50cm。

进一步本发明施工方法具体包括以下工艺步骤：

#### S1、溢流面结构钢筋的安装与焊接：

按照大坝溢洪道钢筋图，分层分段将溢洪道钢筋及混凝土收面样架筋安装和焊接好。

#### S2、预制块安装：

从溢洪道平段高程起坡圆弧段安装模板进行浇筑；为支撑模板，在结构钢筋与模板间放置混凝土预制块，尺寸为10cm×10cm×10cm，用绑扎丝与结构钢筋连接，预制块强度等级不低于抗冲耐磨混凝土的强度等级；将预制块布置于模板块接缝处。

#### S3、模板安装：

溢流面水平段不需要模板；溢流面圆弧段采用组合钢模施工，局部采用木模板进行补充，可预埋悬臂模板所需要的挠形锚筋和锥形螺母，追星螺母准确定位并且控制在一条水平线上；溢流面斜坡段采用采用悬臂模板，局部采用组合钢模和木模板进行补充；溢流面渐变段全部采用采用组合钢模，局部采用木模板进行补充。

#### S4、溢洪道平段抗冲耐磨混凝土施工：

溢洪道平段，在常态混凝土浇筑完成后开始抗冲耐磨混凝土的施工，使用振捣棒进行振捣、软轴振捣棒辅振；为保证收面的平整度，在平段顶部高程焊接收面样架筋，收面样架筋采用圆钢，间距1.5m于溢流面结构钢筋上，用作刮面钢筋的收面轨道，收面可直接采用刮面钢筋通过在抹面样架筋上来回滑动或用Φ108钢管在样架筋上滚动，再配合人工收面同时进行；收面结束后

及时割除收面样架筋并对因割除样架筋而破坏的混凝土表面重新进行收面。

#### S5、溢流面斜坡段混凝土浇筑：

先将大坝主体碾压混凝土摊铺至碾压混凝土的下游边线，对下游侧50cm范围内的变态混凝土进行掏槽后加水泥和粉煤灰浆液，该部分碾压混凝土料采用在加水泥和粉煤灰浆液后进行振捣棒振捣密实的方式；然后进行常态混凝土入仓，使用液压反铲或平仓机进行摊铺，常态混凝土与碾压混凝土均采用30cm~45cm厚的小台阶逐层进行浇筑；待常态混凝土浇筑至抗冲耐磨混凝土的上游边线后，进行溢流面厚度不小于50cm的抗冲耐磨混凝土入仓，平仓后使用振捣棒振捣，软轴振捣棒辅助振捣，完成常态混凝土、抗冲耐磨混凝土和变态混凝土的振捣；最后，完成碾压混凝土与变态混凝土、变态混凝土与常态混凝土结合部位的碾压。

#### S6、混凝土的保护和养护：

对刚收过面的新混凝土及时覆盖保温材料进行保护；混凝土浇筑完毕后及时喷雾洒水养护，保持混凝土面保湿；采用覆盖湿的粗麻布或者采用花管常流水方式进行不间断养护，养护时间不少于28天。

#### S7、模板拆除：

抗冲耐磨混凝土浇筑结束后，夏季时间8~12h后，冬季时间24~30h后，开始拆除溢流面的悬臂模板或者组合钢模，准备下一仓混凝土浇筑升程。

在保证混凝土强度满足设计要求的前提下，通过调整和优化混凝土配合比以实现对碾压混凝土和常态混凝土的初凝时间和终凝时间的控制，经过施工现场的合理设计碾压混凝土和常态混凝土的浇筑顺序，实现了溢流面常态抗冲耐磨混凝土与大坝碾压混凝土同步上升浇筑施工。

根据碾压混凝土与常态混凝土的不同特性，包括水和水泥的含量、凝结时间均不同等特性，采用大坝下游侧的常态混凝土和溢流面抗冲耐磨混凝土的浇筑稍微滞后1~1.5层大坝主体碾压混凝土和变态混凝土浇筑，其中，层厚是30cm~45cm，进一步提高了大坝浇筑质量和效率。

### 3 附图说明

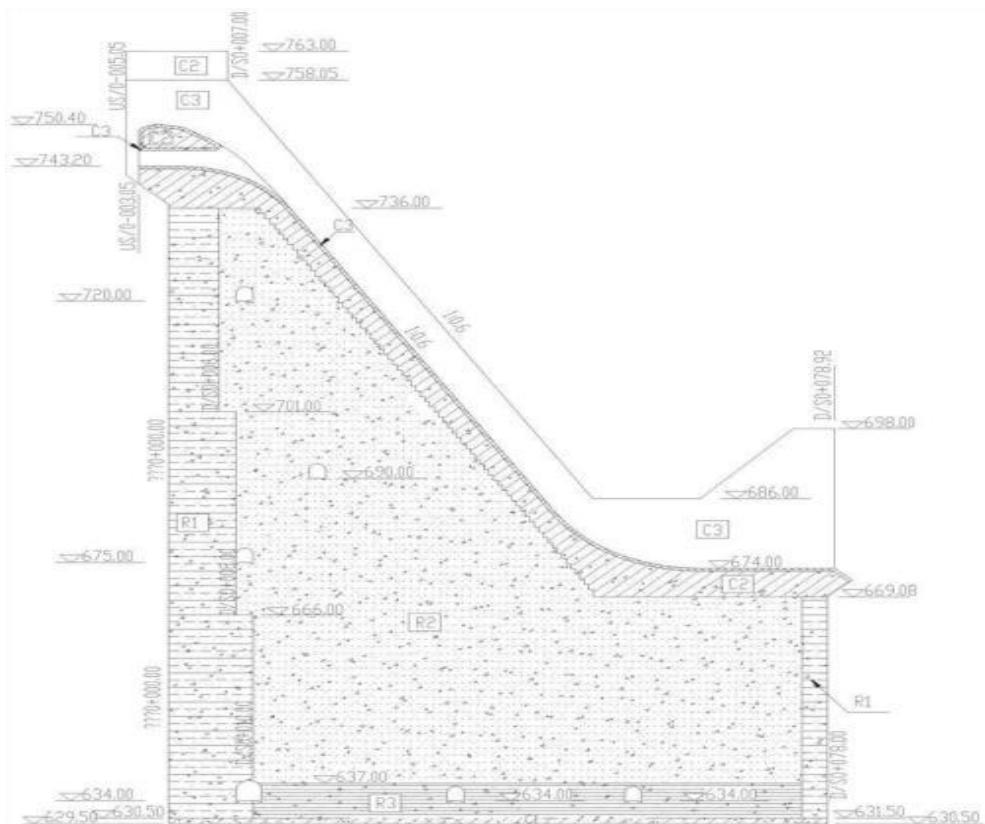


图 1 是本实施例大坝溢流坝段典型横断面

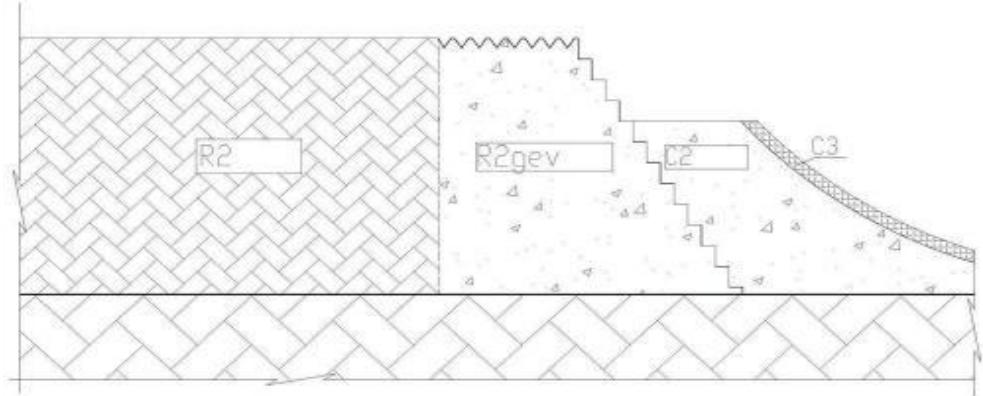


图 2 是大坝混凝土分区图

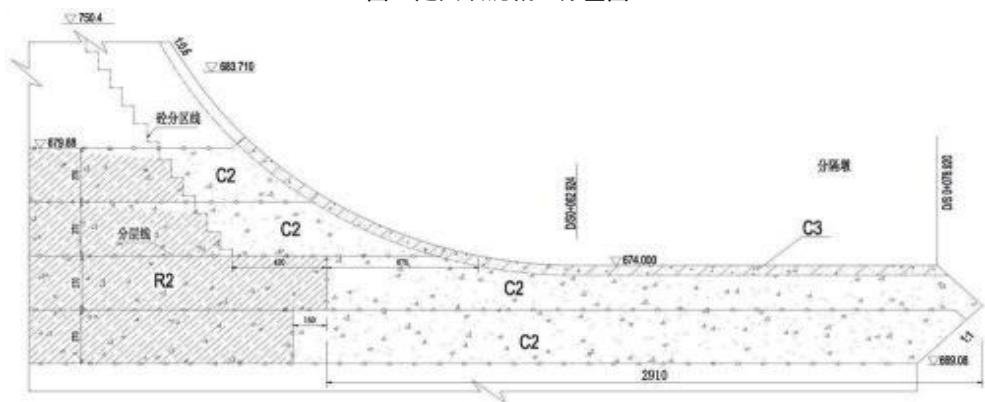


图 3 是溢流面横断面图

图中, C2 是常态混凝土, C3 是抗冲耐磨混凝土, R1 是抗渗混凝土, R2 是碾压混凝土, R2gev 是变态混凝土。

#### 4 有益效果

优化混凝土配合比，对碾压混凝土和常态混凝土的初凝、终凝时间进行准确控制；对现场施工组织进行优化，调整碾压混凝土和常态混凝土的浇筑顺序；采用溢流面常态抗冲耐磨混凝土与大坝碾压混凝土同步浇筑进行的施工方法。节约了大量的人工、时间、材料、设备资源及水电资源等，在混凝土浇筑质量有保证的前提下缩短了实现了工程的施工工期，并且大大降低了施工成本。本发明施工方法保证了混凝土浇筑的质量，由于抗冲耐磨混凝土与常态混凝土同步进行浇筑，两种混凝土能够更好的结合，降低了二期浇筑抗冲耐磨混凝土时在砼缝面结合方面存在的质量隐患；缩短了施工工期；减少了二次安装和拆除模板、二次进行混凝土冲毛处理、仓号冲洗及验收的时间，也即缩短了施工工期；降低了施工成本：减少了二次安装模板需要的人工、材料，如钢模板、架管、木模板、拉模筋、电焊条、螺杆、螺帽、铅丝等的应用安装，减少了二期混凝土浇筑所需的毛面

处理的人工、冲毛机设备及水电资源的使用量。

#### 参考文献

- [1] SHI Guihe. 高摩赞水利枢纽工程大坝溢流面常态混凝土与 RCC 大坝主体同步浇筑施工技术[J]. 水利水电技术, 2014, 45(1): 103. DOI: 10. 3969/j. issn. 1000-0860. 2014. 01. 023.
- [2] 田政, 常昊天, 姚宝永. 丰满水电站重建工程大坝溢流面常态混凝土与坝体碾压混凝土同步浇筑施工质量控制[J]. 水利水电技术 (中英文), 2021(S01): 4.
- [3] 王佐荣. 某工程碾压混凝土重力坝高温季节施工温控计算研究[D]. 西安理工大学[2025-12-15].
- [4] 何光同. 混凝土预制块阶梯式溢流面在水东坝中的研究和应用[C]//96' 碾压混凝土筑坝技术交流会论文集. 1996.
- [5] 赵国民, 李斌, 张伟, 等. 溢流面常态混凝土与碾压混凝土同步上升施工技术[J]. 河南水利与南水北调, 2010(8): 2. DOI: CNKI:SUN:HNBD. 0. 2010-08-063.