

# 延长砂石系统 NP1520 反击式破碎机板锤使用寿命

罗文起 方伟

中国水利水电第七工程局有限公司第五分局

DOI:10.32629/bd.v3i12.2876

**[摘要]** 本文主要简述了乌东德水电站下白滩砂石加工系统工程 NP1520 反击式破碎机板锤存在的问题,改造方案及实施效果。创新生产工艺、提高产品质量和工艺效果,产生了较好的经济效益,同时降低了成本,更积累了宝贵的经验。

**[关键词]** 延长; 反击式破碎机; 板锤; 使用寿命

## 1 工程概述

乌东德水电站属国家大 I 型工程,电站装机总容量 1020 万千瓦,装机规模中国第四、世界第七。为“十三五”示范工程、新时代大国重器。工程所属的下白滩砂石系统承担总量约 450 万 m<sup>3</sup> 混凝土所需砂石骨料的生产任务,共需生产成品骨料约 1015 万 t,其中粗骨料约 660 万 t、细骨料约 355 万 t,系统生产规模为处理能力 1250 t/h,成品料生产能力 1000 t/h,主要以生产二级配混凝土所需砂石骨料为主,中、小石生产量占粗骨料产量的 80%。

下白滩砂石系统中、小石由设备技术先进、性能稳定的 2 台美卓 NP1520 反击式破碎机生产,单台破碎机处理能力 400~600 t/h,主要承担破碎 > 80 mm、< 150 mm 的石料,经过破碎直接出成品中、小石,并控制中石的针片状和中径含量,因此中碎设备作用极其重要,关系着系统的粗骨料产能和后续混凝土生产效率。

## 2 破碎机生产效率需提高

下白滩砂石系统 NP1520 反击式破碎机每套板锤的处理量约为 11 万吨骨料,使用时间为 14 天,在使用板锤 7 天时需对板锤进行调头,单台破碎机每月需 2 套板锤,系统 2 台破碎机运行每月需板锤 4 套。每套板锤由 4 块板锤组成,单块板锤长度为 2.00 m、宽 0.38 m,重 740 kg,其主要材质成分含量为碳 (C) 含量为 1.1~1.4%,硅 (Si) 含量 ≤ 1.0%,锰 (Mn) 含量为 11~14%,硫 (S) 含量 ≤ 0.030%,磷 (P) 含量 ≤ 0.08%。

经调查统计下白滩砂石系统反击式破碎机每套板锤的平均使用寿命为 14 天。由于板锤尺寸过长 (2.00 m),车间封闭后空间较小,无法使用倒链进行板锤调头更换,因此在调头、更换时必须使用 8 t 吊车才能进行。2 台反击破每月板锤使用 4 套,板锤调头、更换耗时 8 个班次 (4 天),使用 8 t 吊车 32 台时,人工 58 工日。破碎机日常主要的维护更换部件为板锤,在对板锤进行调头、更换时破碎机需停机进行,造成系统生产效率与产能的降低。因此延长破碎机板锤使用寿命来减少板锤的更换次数,延长系统生产时间,进一步提升砂石骨料的产能,保证混凝土生产供应。

## 3 破碎机板锤的改造方案

针对材质成分与岩性不匹配的要因,项目部组织人员认真分析破碎机原理、板锤材质与现场实际工况,查明原因。

反击式破碎机的原理是利用板锤对送入破碎腔内的物料产生高速冲击而破碎,且使已破碎的物料沿切线方向以高速抛向破碎腔另一端的反击板,再次被破碎,然后又从反击板反弹到板锤,继续重复上述过程,当物料粒度小于反击板与板锤之间的缝隙时,就被卸出进入下一生产环节。现阶段破碎机使用的是锰 (Mn) 含量为 11~14% 的高锰耐磨板锤,此类型耐磨材料在国内运用较广且成熟,在球磨机衬板、挖掘机斗齿、破碎机牙板等均有广泛的运用。但系统破碎的岩石种类主要为灰岩,岩石强度在 83.1 MPa~112.4 MPa 之间,反击式破碎机是通过高速旋转反弹抛料下料,不同于圆锥式破碎机和立轴式破碎机的骨料在破碎腔内没有同板锤直接进行旋转挤

压,因此高锰耐磨板锤并不适用于其岩性及设备工况。

通过查询文献资料与咨询本单位其他水电项目,现阶段国内耐磨件主要有 Mn18Gr2、Gr26Mo3、Gr16Cu1 三种,Mn18Gr2 材质优点是当铸件受到石料的冲击和挤压后内在晶相组织再次发生变化,受冲击越大,此铸件就越耐磨,而其材质的韧性相当好,不会发生断裂;Gr26Mo3 材质优点是硬度高耐磨性强,但相对来说韧性稍差;Gr16Cu1 (简称低合金钢) 此材质的硬度、耐磨度一般,韧性一般。根据现场实际工况,选择 Gr26Mo3 成分配比的耐磨件,此耐磨件材质成分中加入铬元素,以提高强度、硬度和耐磨性。同时为保证在高温时保持足够的强度和抗蠕变能力,在板锤材质中加入适量钼元素,提高机械性能,抑制因铬元素引起的脆性。

## 4 破碎机板锤改造方案实施

破碎机板锤改造方案确定后,项目部于 2018 年 6 月按照措施方案组织实施,在措施实施后,及时进行检验,用统计方法检查实施后的效果。

在板锤中加入铬元素,改变原有的材质成分,板锤选择 Gr26Mo3 成分配比的耐磨件,Gr26Mo3 材质成分含量为碳 (C) 含量为 1.1~1.4%,硅 (Si) 含量 ≤ 1.0%,钼 (Mo) 含量为 0.3~0.5%,硫 (S) 含量 ≤ 0.030%,磷 (P) 含量 ≤ 0.08%,铬 (Cr) 含量 20~26%。

在实施过程中,在破碎机板锤中加入铬元素以提高耐磨度,但在制造过程中加入铬元素后板锤产生细微的裂缝同时脆性增加,板锤长度过长容易断裂,因此将板锤结构由整体式改为分体式,即板锤由以前的一块整体从中间平分为两段,长度由 2.00 米改为 1.00 米,其余尺寸、结构不变。

实施后的板锤由整体式改造为分体式后,每块板锤的长度为 1.00 m、宽 0.38 m,重 370 kg,改造后每套板锤由 8 个板锤组成,单块板锤重量、长度较整体式下降一半,在调头、更换时不需要 8 t 吊车,只需通过人工加以倒链就能进行拆卸,因此调头、更换更方便更快捷。

## 5 破碎机板锤改造实施效果分析

### 5.1 延长板锤使用寿命目标的实现

通过对破碎机板锤进行改造,破碎机板锤的使用寿命由以前的 14 天提高到 27 天,同时由于板锤结构由以前的整体式改为分体式,调头更换板锤所需 8 t 吊车由改造前的 32 台时减少到改造后的 0 台时;调头更换所需人工由改造前的 57 工日减少到改造后的 25 工日,调头更换板锤耗时由以前的 8 个班次 (4 天) 减少到改造后的 4 个班次 (2 天)。

板锤的使用寿命得到提高,同时降低了运行成本,提高了系统产能,实现了板锤改造的延长使用寿命目标。

### 5.2 社会效益

2018 年是乌东德工程生产浇筑高峰,板锤使用寿命的提高,能减少板锤更换次数,进一步提高了砂石系统的产能,为保证工程混凝土生产供应提供了有利的保障,得到建设方、监理方及参建各方的一致好评。

### 5.3 经济效益

# 探析路基施工技术在农村公路施工中的应用分析

戴馨

旬邑县道路运输管理所

DOI:10.32629/bd.v3i12.2878

**[摘要]** 公路工程技术涉及到的方面非常多,也比较复杂,以为道路的级别不同,其结构相差比较多,对于施工技术的要求和质量控制方面也存在较大的差距。近年来,通过深入分析我国的公路病害现象,很多公路发生病害都是因为强度不足所造成的。农村公路施工中要全面提高公路工程的质量,就要采取科学的施工方案,精细化施工,全面提升公路工程的质量,同时还要提升全员的质量意识,严格按照设计方案和相关的规定完成每一个工序的施工,为工程的建设创造一个更好的环境,引入现代化的机械设备,加强工程质量的监督和管理,全面提升农村公路工程的质量。

**[关键词]** 农村公路; 路基; 施工技术; 应用分析

## 引言

路基施工作为公路的主体同时也是路面的承载,作为主要的支承体。路基作为路面的基础工程,它是按照一定的路线位置以及技术要求建设的构造物,所承受是由路面传递的交通荷载。因此,在农村公路施工中,路基施工技术尤为重要,农村公路要求使用年限长、工程质量高、抗压能力强、不易变形,而这些要求都需要一个良好地基来保证,所以在路基施工中,要结合关键技术,提升路基的稳定性,以促进农村经济的发展。

## 1 农村公路施工控制应用分析

### 1.1 挖方控制

路基挖方施工是在完成施工准备后进行,在此过程中,开挖面需要有效控制,并严格按照相关操作规范和施工要求来进行。在土方开挖过程中,施工单位需要及时和市政部门进行沟通,了解市政管道的布局,避免对排水管道和通信线缆造成破坏和影响。石方挖方相对于土方挖方会更加复杂,其需要根据几个方面的内容来进行确定,一是岩石类别;二是风化程度;三是高度;四是节理发育程度等。在岩石挖方施工过程中,施工机械必须专业、合理的选择,如果过程中出现无法使用施工器械的情况,可以通过爆破开挖来解决。施工单位需要有效选择爆破的方式,避免对施工周围环境造成不必要的破坏。同时,在确定需要爆破方案以后,技术人员需要对爆破区域进行相关计算,并通过爆破区域的综合情况计算出爆破的安全距离,以有效确定爆破方案的安全性和可靠性。

### 1.2 平整性控制

在公路施工中,路基的平整性会对面层的平整度产生直接作用,继而

每套板锤使用寿命由活动前的14天提高到27天,使用期间每月板锤消耗数量由4套降低为2套,使用期间每月板锤的调头更换时间由8个班次减少到4个班次,节约的4个班次(2天)时间可用于砂石骨料生产;使用8t吊车由32台时减少到0台时;人工由57工日减少到25工日;板锤改造前每套板锤价格为51600元,改造后每套板锤价格为50760元。据当地市场价格,8t吊车台时费为90元/台时,人工工日费为120元/工日,砂销售单价为29.32元/吨,小石销售单价为19.50元/吨,中石销售单价为19.50元/吨,单机每天生产中石约1300吨,小石1300吨,砂2200吨,根据上述数据及单价可计算每月直接节约成本及产生的利润。经统计计算:板锤节约成本、节约人工、机械费用及系统增产产值共计为334128元,即系统每月直接节约成本及产生的利润为334128元。

## 6 结语

通过开放式的思维,勇于创新的精神以及严谨、踏实的工作作风,成功的完成了“延长破碎机板锤的使用寿命”目标,不仅延长了板锤的使用寿命

影响路面的安全行车。所以,有效控制路基平整性是施工中的重点环节,公路路基的施工必须按照相关技术规范来严格进行。首先需要清理表面工作,确保基层表面的干净平整,避免出现杂物。在面层摊铺进行之前,基层还需要进行一次检查,保证其平整性和质量,为后续施工步骤做好基础。其次是在放线时,找平工作需要认真对待,避免基层标高超出相关标准,如果发现了超出的部分则需要通过平地机来进行铲除。基层的摊铺工作在验收合格后进行,该过程中需要确保合理的宽度,并确保施工接线的平整度。然后是监察路基平整度,一旦出现损坏基层的情况,需要第一时间进行处理。在进行修补过程中需要注意,尽量采用和基层一样的材料进行,细小的碎石应当避免使用。最后需要对施工天气和季节等不可抗因素进行考虑,其都会直接影响到路基施工,施工单位需要对实际情况作出考察和分析,以有效安排路基的养护时间以及相关措施,有效保证公路施工的质量。

### 1.3 农村公路路基压实

进行农村公路路基压实处理环节中,应该对路基中的含水量进行合理的分析,如果路基的含水量不大,压实效果会非常不好,所以施工人员应该采用洒水车及时的给路基补充水分。进行压实坡面的环节中,施工人员要对坡面的实际情况进行分析,完成坡面的整治后,进行压实处理。一般情况下,公路路基压实要经过好几个阶段,才能确保压实效果好。进行初步压实操作中,应该采用机械压实的方式。进行二次压实环节中,可以结合人工操作的方式。施工人员要对施工现场的实际情况进行分析,从而对压路机的振幅进行调整。使压路机的功能可以充分的发挥出来,最后一次压实操作中,要对前两次压实的质量进行分析,施工人员要对压实的质量进行检测。

命、创造新的生产工艺、提高产品质量和工艺效果,产生了较好的经济效益,同时降低了成本,更积累了宝贵的经验,提高了人员素质,激励了员工的创造性,使管理层和作业层掌握了QC管理理论及工作方法,达到全面提高企业经济效益和社会效益的目的。

## [参考文献]

- [1]李翼,邓俊.金沙江金沙水电站人工砂石加工系统建安期监理工作浅谈[J].低碳世界,2019(9):191-192.
- [2]尹斌,李阳.老挝南坎2水电站砂石加工系统的设计与研究[J].四川水利发电,2019(4):59-62+75.
- [3]白玉良,赖志平,匡艳红.大型砂石系统人工砂含水率控制的研究与应用[J].人民长江,2018(S1):209-212.

## 作者简介:

罗文起(1975--),男,汉族,贵州六枝人,本科,高级工程师,长期从事水利水电工程施工管理工作。