

# 埃塞HE项目碎石场施工工法

闫 丹

宁夏交通建设股份有限公司 宁夏 银川 756000

**摘 要：**埃塞俄比亚Hamusit至Estie公路升级项目起讫桩号为K0+000~K76+644.027，路线全长76.644km。主线按两车道DC5级公路标准设计，设计速度平原最高85Km/h，山岭最小40Km/h，埃塞境内因国家政策限制，许多基建项目用的大量地方材料无法充分供应，很多项目都只能自建料场，以保证工程施工的需要。因此，我项目根据沿线石料分布情况，选择较为适合项目基建与施工供料的石山进行碎石场建设。

**关键词：**埃塞；HE项目；碎石场；施工工法

## 1 埃塞 HE 项目碎石场施工工法的优势

埃塞HE项目是中国对埃塞俄比亚进行合作的一项重点基础设施项目，涵盖了电力、道路、桥梁等多个领域。碎石场的建设是项目的重要组成部分之一，直接影响到整个项目的施工进度和顺利实施。

碎石场的建设过程中，施工工法是至关重要的方面。在埃塞HE中，采用了现代化的施工工序控制技术，取得了显著的优势。

第一，碎石场施工环境不受季节和气候的影响，施工时间有保障。现代化的施工工序控制技术，使施工过程中能够及时有效地识别和解决问题，以最短时间完成工程。即使在恶劣的气候环境下，也能够保证碎石场的建设质量和进度<sup>[1]</sup>。

第二，施工工法采用了自动化控制技术，降低了施工成本和风险。在传统的施工工法中，由于施工人员操作失误等原因，往往导致人员伤亡和质量问题。而采用现代化施工工法，在整个施工过程中减少了人员的直接操作，从而将风险降到最低程度，提高了碎石场的建设质量。

第三，施工过程中，采用了先进的材料和设备。现代化工法需要使用先进的设备和材料，使施工过程中达到更高的效率、更好的品质和更快的进度。这些高质量的设备和材料可以提高碎石场的建设质量、效率和生产力。

## 2 施工工法

### 2.1 场地选择

根据项目规模以及路线长度，对靠近线路中心位置范围的石山进行现场踏勘，初步确定钻探取样试验场地。联系并选择确定地质堪探单位进入现场钻探试验。石料场所需面积按照项目所需石料量，与山体预估取样

深度计算得出面积再乘1.5-2倍系数（考虑石料不确定因素），圈定石料场开采面积。

### 2.2 地质勘测

钻探孔位一般3000-4000m<sup>2</sup>设置1处钻探取样孔，钻探深度为预采石深度，本项目钻探深度为15m，对所取样试验合格后，钻探单位出具勘测报告，项目部报送监理工程师审批。

### 2.3 征地

根据取样报告情况，如选取料场的母岩能够满足施工材料要求，项目部编写并报送环境保护评估文件，文件内附详细的所需征地范围坐标及现场布置图<sup>[2]</sup>。监理工程师审核通过后，征地官到现场进行测量征地。

### 2.4 料场清表

采用推土机、挖机对表面附着物、土层清除至岩层表面。为了确保征地范围正常使用，将所征地范围一次性清表到位，以避免与地主产生不必要的纠纷。

### 2.5 炸药库的修建

炸药库的选址一定要远离居民点，并距使用地点较近的地方，便于运输，确定好地点后，将所需征地面积，碎石开采量，需用炸药量及环保安全措施，爆破人员从业资格等呈文报送国家安全局审批。安全局人员到现场察看情况，如所选地点适宜，安全局将批复并提供炸药库相关基建要求与布置图。施工单位按照图纸与要求建设场地与仓库，完成后报国家安全局到现场验收。

### 2.6 破碎站的安装

按照厂家提供图纸，根据现场场地情况，合理布局各设备的安装位置，以获取场地利用最大化。布局时按料斗及第一道颞破、第二道颞破、反击破、第一道振动筛、第二道振动筛共5个结构分布，各结构之间用输送带连接<sup>[1]</sup>。结构简图如下图示1：

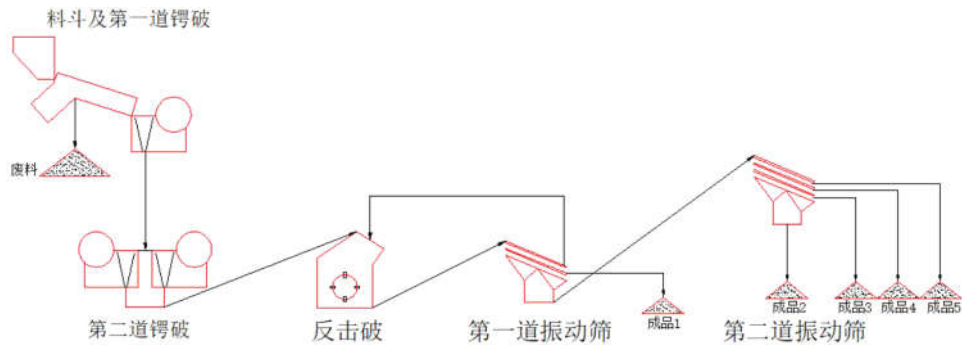


图1

上料台挡墙高度高，承受台体坡面的压力较大，是自卸车将山上石料安全运至料斗口的保障。因此，上料台挡墙应按挡土墙受力情况设计出浆砌或混凝土的挡墙厚度与基础尺寸。本项目挡墙采用浆砌片石，高6.8m，宽6.5m（进料口宽4.25m），墙厚底宽2.5m，顶宽1m以挡墙位置为起点，按破碎机各结构的尺寸与输送带长度分别布置各结构的基础位置（注意各结构位置相距不能太大，以致输送带无法与结构搭接）。确定基础位置后，按照厂家所给结构的高度，确定基础的深度。所有结构机座基础采用@20cm $\phi$ 20钢筋网片上下各一层C25混凝土浇筑，其中料斗及第一道颚破承受进料冲击与破碎时的振荡力量较大，机座基础采用80cm厚，第二道颚破与反击破机座基础厚50cm，2个振动筛机座基础厚为40cm<sup>[2]</sup>。

各结构基础与平台完成后，先安装各结构主机，后安装与各结构相连的输送带。最后筛网规格根据所需碎石粒径选择安装到位。

### 2.7 碎石生产

山场石料采运。采用两种方式，因整个山体为玄武岩层，其结构呈现出节理多，且节理面多成六边形，具脆性，不易采得大块石料。在山体中取石一种方法是采用挖机与破碎锤进行采料，所采石料块径较为均匀，块径很少有超过50cm的大块石，因石质较坚硬，对破碎锤的损耗较大，采石较慢。另一种方法是采用爆破方式采石比破碎锤效率要高，也可获得块径较大的石块，可同时为沿线的浆石片石提供料源。

破碎机安装完成后，生产前，为了防止意外发生，需对破碎机进行开机试运行，过程中对各部位要注意观察，及时发现问题进行修正。当顺利试机后，开始喂料生产。喂料由1-2辆自卸车从山场供应石料，每块石料大小不超过50cm。碎石生产过程，试验人员对各挡筛孔集料进行筛分，以判断筛孔石料是否符合需要要求，如偏差较大，应对第二道颚破与反击破的出料粒径进行调整，直至满意为止<sup>[1]</sup>。

#### 2.7.1 喂料及第一道颚破工序

自卸车自山场运料到料斗口投料，经料斗内2cm孔径的振动圆孔筛将土块及土粒过滤筛出后，粒径小于50cm石块进入第一道颚破机内颚破，经第一道颚破后的碎石经皮带输送至第二道颚破机内。如图2



图2 喂料口及第一道颚破机结构、生产图

#### 2.7.2 第二道颚破工序

从第一道颚破输入的碎石到第二道颚破机内进行破碎，破碎后的粒径为25-60mm，经皮带输入至反击破内破碎<sup>[2]</sup>。

#### 2.7.3 反击破破碎工序

从第二道颚破机内输入的碎石，经反击破破碎整形后，输出较为有规则的0mm-55mm的成型碎石，成型碎石经皮带输送至第一道方孔振动筛内进行筛分。如图3



图3 反击破破碎机结构、生产图

### 2.7.4 第一道振动筛分工序

第一道振动筛内安装方孔孔径10mm筛片与20mm筛片2种,共3个出料口。从反击破输入的碎石经10-20mm筛孔筛出后,粒径10-20mm的碎石从成品料口输出;对粒径大于20mm的料,经出料口反输入至反击破破碎机内再次破碎;对粒径小于10mm的料,经出料口输送至第二道振动筛内继续筛分<sup>[1]</sup>。

### 2.7.5 第二道振动筛分工序

第二道振动筛内安装有4张方孔筛片,筛片孔径分别10mm、5mm、3mm、2mm,共4个出料口。从第一道振动筛输入的碎石经各筛孔筛出后,对粒径未通过5mm筛孔的料,经出料口输出5-10mm成品料;对粒径未通过3mm筛孔的料,经出料口输出3-5mm的料;对粒径未通过2mm筛孔的料,经出料口输出2-3mm的料;最后剩余通过2mm筛孔的料经出料口输出0-2mm的料。如图4



图4 第二道筛分机结构、生产图

## 3 施工注意事项

3.1 使用炸药的手续审批:炸药库的审批必须到埃塞国家安全局申请,在地方安全局申请审批的是无效的;炸药的使用只能由当地持有相关证件的人员及警察才可以施爆;押运炸药须专车运送。

3.2 地质勘测报告原始资料与现场图片注意一一对应,报告内容包括项目工程概况,勘测地点、适用范围及目的;勘测采用的方法与设备,取样情况,试验检测情况;各地质结构层的描述,试验结果及结论等。

3.3 破碎机安装前必须熟悉安装图纸,将各部分结构的尺寸、距离计算准确,防止各结构间距离过大,传送带无法与之连接,或构件下安装传送带的空间过小,传

送带无法穿入至结构底部。

3.4 碎石机破碎时,试验员要对所生产料及时进行筛分检测,对所需料偏差较大的应立即对反击破或颚破机的出料口进行调整<sup>[2]</sup>。

## 4 适用范围及应用情况

4.1 碎石生产线是建筑工程中必不可少的设备之一,它可以将石料山中的原材料加工成各种规格的碎石料,为建筑工程提供了重要的基础材料。在埃塞HE项目中,上海远通实业有限公司生产的碎石筛分成套设备,经2个多月的安装调试,已经成功安装并投入生产,为项目提供了优质的碎石料。

4.2 该设备可以生产项目所需的各种规格的碎石料,包括水泥混凝土、沥青混凝土及碎石基层所需的0-37.5mm间的各种规格碎石料。通过对所生产的碎石料的筛分,各规格的石料粒状较好,碎石中针片状颗粒的含量较少,土粒及其他杂质少,石料洁净。这些优质的碎石料可以为项目提供坚实的基础材料,保证工程的质量和安

全。4.3 在使用碎石生产线时,需要注意一些问题。首先,要确保设备的安全性能,避免发生意外事故。其次,要注意环保问题,避免对周围环境造成污染。此外,还需要注意设备的维护和保养,及时进行检修和更换损坏的零部件,保证设备的正常运转<sup>[1]</sup>。

## 结语

由于海外项目所在地政策限制及市场环境限制,许多基建项目用的大量地方材料无法充分供应,因此为保证工程施工的需要,海外项目需要自建料场,根据现场沿线石料分布情况,选择适合项目基建与施工供料的石山进行碎石场建设,开展碎石生产,可为基层、面层、桥涵、小型构件预制等提供充足料源,降低成本,提高经济效益。

## 参考文献

[1]STANDARD TECHNICAL SPECIFICATIONS AND METHOD OF MEASUREMENT FOR ROAD WORKS. ETHIOPIAN ROADS AUTHORITY.2013

[2]Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing.American Association of State Highway and Transportator.1664