

# 热电厂隧道工程

●经验交流 □刘福战

## 喷射混凝土施工

石家庄热电二厂隧道工程,混凝土设计强度等级为C20。水泥采用沧州铁狮子牌强度等级32.5矿渣水泥,3 d强度为17 MPa,28 d强度达34 MPa;中砂;碎石,粒径5~10 mm。为使混凝土早期强度增长快,采用SY-1速凝剂,掺量为2.5%~4.0%,建议掺量为3%。设计要求采用喷射混凝土。

### 一、设计要求

设计喷射混凝土配合比和制订技术要求时应重点解决以下几个问题。

#### 1. 速凝剂与水泥的适应性

速凝剂作为外加剂的一种,在使用中主要起使喷射混凝土速凝快硬的作用,因此是否与水泥相适应至关重要。从速凝剂检验标准可知,速凝剂与某一水泥相适应必须具备以下条件:初凝时间小于或等于3 min,终凝时间小于或等于10 min。经试验测得,SY-1速凝剂在掺量为3%时初凝时间为2 min 16 s,终凝时间为8 min 43 s,符合要求条件。

#### 2. 速凝剂掺量

速凝剂作为外加剂的一种,有着与其他外加剂不同的特点。它并不是掺量越多越好,相反若超过4%以后,混凝土凝结时间反而延

长,并且其后期强度明显降低。速凝剂掺量对混凝土凝结时间的影响见表1。

### 3. 混合料配制

湿喷混凝土要求水泥与砂石的重量比宜为1:3.5~1:4.0,水灰比宜为0.42~0.50,砂率为50%~60%,混合料拌制后其坍落度应为80~100 mm。鉴于上述要求,配合比设计为:

水泥:砂子:碎石:水:SY-1

469:879:720:230:14.07

其3 d抗压强度达配制强度59%,28 d抗压强度达配制强度116%,满足工程要求。

### 二、喷射混凝土施工

#### 1. 干法喷射与湿法喷射的比较

喷射混凝土有干法喷射和湿法喷射两种施工方法。干法喷射施工较方便,但对材料的配合比及水灰比不易严格控制,很难保障强度的匀质性;湿法喷射较复杂,需在搅拌机中按一定配合比搅拌成混合料后再由喷射机喷射。两种方法相比,湿法喷射混凝土强度增长速度可提高约100%,粉尘浓度减少50%~80%,材料的回弹减少约50%,因此,本工程采用湿喷。

#### 2. 喷射混凝土的养护

混凝土喷射4 h后开始喷水养护,养护期不少于7 d,在养护期内应使混凝土表面经常保持湿润状态。

### 三、喷射混凝土的优点

从试验可以看出:喷射混凝土早期强度增长较快,其14 d抗压强度已达28 d设计强度等级标准值的95%以上。由于喷射混凝土早期强度增长快,其工艺又快速、高效,具有普通混凝土工艺所不具备的特点,因此,对隧道工程是一种比较理想的施工工艺。

表1 速凝剂掺量对混凝土凝结时间的影响

掺量(%)	水灰比	初凝时间 (min:s)	终凝时间 (min:s)
0	0.4	198:0	382:0
3		2:16	8:43
4		2:03	6:12
6		2:53	9:21