

浅谈组合钢模板在小断面隧道二次衬砌中的应用

欧阳澜 何夕起
浙江省地矿建设有限公司

摘要：组合钢模板具有轻便灵活、拆装方便、通用性强、周转率高等优点，在小断面二衬施工中，可以节省投资，加快施工进度。通过具体实例给大家在后续遇到类似工程提供参考。

关键词：组合钢模板；小断面；隧道二衬；应用

一、引言

三门-嵊州天然气管道工程是浙江省天然气“县县通”专项行动计划的一部分，本标段共包括2条山岭隧道，分别周家隧道与戛园隧道。周家隧道为变坡隧道形式。隧道长度为581.72m，起始坡度为1.7%，变坡后坡度为12.4%。隧道断面为直墙半圆拱型，净宽2.7m，净高2.7m（其中墙高1.35m，拱高1.35m）。戛园隧道为单坡隧道形式。隧道长度为1253.46m，坡度为2.3%。隧道断面为直墙半圆拱型，净宽2.7m，净高2.7m（其中墙高1.35m，拱高1.35m）。

该工程二衬施工中运用组合钢模板施工工艺，对比台车，在施工前期节省了资金投入，又能在保证工程质量的同时，加快了施工进度，达到了业主的进度目标，施工操作人员也能熟练的操作，为后续类似工程提供了宝贵的操作经验。

二、组合钢模的特点

组合钢模板是由定型板块、专用连接件和支承件组合而成的混凝土结构模具体系。

组合钢模板有以下优点：（1）应用范围广，适用于不同的工程规模、结构形式和施工工艺，就地拼装、整体吊装、滑模、爬模等；（2）使用寿命长，部件强度高，耐久性好，能快速周转，若及时修理。妥善维护，可成为久用工具；（3）板块制作精度高，拼缝严密，刚度大，不易变形，成型的混凝土结构尺寸准确，密实光洁；（4）组合刚度大，板块错缝布置，拼成的面板有平面整体刚度；面板组合成柱梁模壳，本身就是承重构件，更能提高整体刚度，便于整体吊装，也可使支架结构简单化。

三、组合钢模施工工艺流程

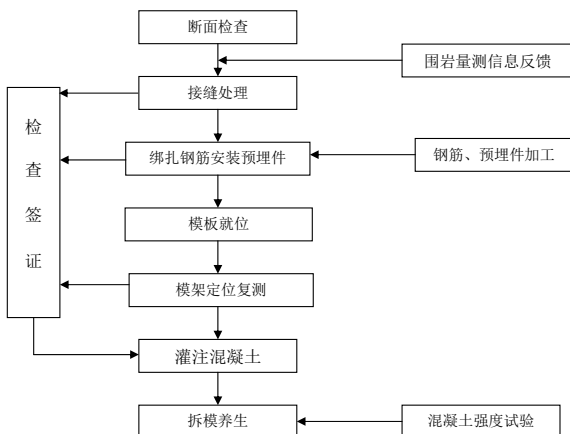
结合进度要求，计划一天完成一模，一次制作长度宜为12~13m，本标段一循环为13m。

（一）钢模的选择

隧道拱部半径为1.35m、边墙为1.35m，选择厚度为2mm钢板，按设计图纸到厂家定作弧形钢模板，每块长度1m、宽度0.4m、顶部插口0.5m、拱圈14个。

（二）施工工艺流程

如下图所示：



（三）施工过程中组合钢模的操作控制

定制符合要求的钢模、连接件、支承件运达现场后，对管理人员和操作人员详细交底，并能够在现场进行指导，使其能够准确地掌握，安装先进行边墙，再两边向拱顶安装，连接件，支承件连接有效，采用稳定的三角形结构形式，使仰拱、填充、边墙基础一次成模，角钢连接固定，确保整体稳定性，保证具有足够的强度和刚度。灌注施工中要勤观察，严控地泵输送压力，防止跑模漏浆现象，加强检查加固模板。浇注要左右对称，采用插入式振动棒振捣，浇注速度不宜过大，防止爆模，为防止模板上浮，下锚筋要与模板固定牢固。

（四）其他协调配合

第一点，测量定位。测量人员根据施工图测量放出结构边线、中线腰线位置、底板高程，误差符合相关规范要求，并做好相应的记号。

第二点，模板安装前的处理。对欠挖进行凿除处理；对防水卷材有刺破影响的钢筋进行切除；对有渗水现象的，通过截、排、引流方式处理。

第三点，灌浆口设置。考虑到混凝土的自重及顺流方向，一般在拱部设置2~3个地泵连接口进行混凝土浇筑。

第四点，地泵位置。因线路长，隧道断面小，运输车基本上是倒车行驶，砼车运输时间一次达三十分钟，为节省运输时间，选择合适功能的地泵，一般控制在离作业面100~150m为最佳位置。

第五点，模板拆除。混凝土强度达到设计要求，不小于2.5MPa时，方可脱模，根据“先支先拆，后支后拆”的原理执行。

第六点，安全管控。断面空间小，运输道路平整到位，有限空间作业，通电、通水、通风措施到位，四合一气体检测仪随进行抽查，发现隐患立即消除。给作业人员发放劳动防护用品，应急救援箱放在作业区。进出隧道人员实行翻牌措施，能清楚知道隧道内具体作业人员。因隧道内无手机信息，座机拉到作业面，为突发情况做好准备。

四、组合钢模板在小断面隧道二衬实际施工中的不足

（1）在有限空间内作业，而且纯粹是体力劳动，对身体条件要求比较高；

（2）受工期限制，装拆工程量大，对作业人员的技术水平及熟练程度要求高标准；

（3）混凝土搅拌和振捣不到位，附在模板上的气泡未及时排出，混凝土表面感观欠缺。

五、结论

在小断面的隧道二次衬砌施工中，特别是工期要求比较紧的情况下，使用组合钢模板是最理想的，不但成本低，易于操作，可以跑仓作业交叉施工，加快施工进度。

参考文献

- [1] 赵平. 新型组合弧形钢模板在高速铁路隧道仰拱整幅施工中的应用. 中国水运2010年12月第30卷第6期;
- [2] 徐友樟. 浅谈组合钢模板在隧洞衬砌施工中的应用. 中国水运2015年4月第15卷第4期。