**[类 型]**机具设备微改造

**[关键词]**隧道施工，二次衬砌，端头模板

新型承插式钢质隧道二衬挡头模板

JWC2021-077

华邦建投集团股份有限公司

石金龙、李光辉、许泽琪、苏建文、赵永彬

林实辉、郭宝德、刘天浩、易大雄、李 响

**1.成果简介**

**1.1技术背景**

我公司承建的广西桂林至柳城高速公路永福屯隧道，位于广西融安县泗顶镇，隧道左线长5640米，右线长5647米，隧道设计速度100公里/小时，单洞隧道建筑限界为11.0米×5.0米（净宽×净高），是目前广西在建的最长高速公路隧道。隧址区位于典型的喀斯特地貌区，工程地质复杂，溶洞发育，地下水丰富，隧道施工难度大，安全隐患多，施工过程中须加快隧道二衬施工速度，严格控制安全步距。

**1.2解决的主要问题**

（1）传统木板拼接式隧道二衬挡头模板由于单块木模断面小，拼接数量大，安装繁琐，严重制约着隧道二衬施工进度；

（2）拼接式木模整体刚度较小，浇筑过程中容易胀模漏浆，影响二衬混凝土施工质量；

（3）木模安装及拆卸过程中频繁承受外力敲击，循环周转利用次数有限，不经济，不环保。

**1.3适用范围**

可广泛应用于公路隧道、铁路隧道、市政隧道二次衬砌施工。

**1.4技术特点**

通过对隧道二衬模板进行改进优化，提出新型承插式钢质隧道二衬挡头模板。新型承插式钢质隧道二衬挡头模板及背肋均采用钢材加工制作，背肋与二衬台车焊接固定，装模时二衬台车准确就位后，将端模插板沿隧道径向向外推出，紧固限位螺栓，拆模时放松限位螺栓，将插板向内收回，挡头模板装拆过程安全高效，操作简便。

**2.技术内容**

**2.1工作原理**

新型承插式钢质隧道二衬挡头模板用钢质承插板代替传统木模板，钢模背肋与二衬台车焊接，通过设置限位螺栓固定承插板位置，装模时将承插板沿隧道径向向外推出，拧紧限位螺栓，拆模时放松限位螺栓，将承插板向内收回，挡头模板随台车一起前移，无需取下模板，省去传统木模拆卸、转运等工序，使得装拆模时间大大缩短，装拆模板过程操作简便。

**2.2结构特点**

（1）模板结构稳定牢固。钢模背肋与二衬台车焊接，通过设置限位螺栓固定承插板位置，挡头模板与二衬台车连为一体，模板结构整体性强，结构稳定牢固。

（2）模板材质可靠。钢质模板与传统木模板相比，强度高，刚度大，不容易变形。

（3）模板坚固耐用。钢质模板周转循环利用率高，折旧损耗率低，大大降低工程成本，经济效益明显。

（4）模板安拆简便。钢质模板与传统木模板相比，省去逐块拼接安装工序，拆模后无需取下、转运等工序，安拆过程安全高效，操作简便。

** **

图1 模板整体效果 图2 模板细部构造

**2.3操作要点**

（1）隧道开挖过程中，严格控制超欠挖值，隧道开挖轮廓根据设计开挖轮廓和围岩变形量确定，规定预留变形量可根据设计预测值或《公路隧道施工技术规范》（JTG/T 3660-2020）表7.3.1选择初始值，并根据监控量测信息及时调整。隧道超挖值过大，可能会造成钢质承插板长度不够，使得承插板不得不预留较大的长度，造成不必要的材料浪费，同时加重了模板重量，给模板装卸操作带来不便。

（2）模板在加工制作前，应严格审查模板设计图纸，确保模板背肋、定位螺栓位置准确，承插板长度与隧道二衬厚度及围岩预留变形量相匹配，避免承插板长度不够，影响使用，或者承插板长度过长，造成材料浪费。

（3）钢质承插式挡头模板沿隧道环向分成5块，每块重约1～1.5吨，须吊车或装载机配合安装，所以挡头模板应在二衬台车进洞前拼装完毕，随二衬台车一起进洞。

（4）挡头模板安装应拧紧限位螺栓，保证接缝严密，不得损坏防水板，方便止水带安装。

（5）拆模后二衬台车向前移动时，亦应将限位螺栓拧紧，将插板固定牢固，防止承插板掉下伤人。

**2.3工艺流程**

二衬台车就位

调节拱形模板

挡头承插板安装

模板报检

浇筑二衬混凝土

挡头承插板拆卸

合格

台车前移，进入下一循环

二衬拱形模板卸落

不合格

图3 工艺流程图

**3.应用效果**

为加快永福屯隧道二衬施工进度，对二衬挡头模板进行改进优化，用新型承插式钢质挡头模板代替传统拼接式木模板，应用效果良好，主要表现在以下三个方面：

（1） 这种新型承插式钢质挡头模板背肋与二衬台车牢固焊接在一起，拆模后与台车一起前移进入下一个循环，无需拆下挡头模板，省去传统木模拆卸、转运等工序，使得装拆模时间大大缩短；

（2）承插式钢模板强度高，刚度大，混凝土浇筑过程中不容易变形，避免挡模膨胀漏浆，二衬端头混凝土密实，没有空洞、蜂窝、麻面等质量缺陷，二衬混凝土坚固密实，错台可控，质量良好；

（3）承插式钢模坚实耐用，周转利用次数多，回收利用残值高，与传统拼接式木模板相比，更经济环保。

**4.推广应用前景**

该项《新型承插式钢质隧道二衬挡头模板》“微创新”成果在永福屯隧道施工中得到全面应用，保障了隧道施工安全，加快了施工进度，提高了二衬混凝土施工质量，特别是缩短了二衬挡头模板的安装和拆卸时间，节省了大量人工，减少了木材用量和消耗，社会和经济效益显著。

该项“微创新”成果适用于国内外一切公路、铁路隧道二衬混凝土施工，推广应用前景广阔，对其它隧道安全快速施工具有重要参考借鉴作用。