

[类型] 工艺工法微改进

[关键词] 保护连接板，拱架加工，定位

隧道施工中钢拱架连接工艺工法微改进

JWC2020-018

甘肃路桥建设集团有限公司、甘肃路桥第四公路工程有限责任公司

罗宏涛、刘兰军、颀旭飞、郑冬、王延文、肖斌

1. 成果简介

1.1 技术背景

在隧道初期支护施工中钢拱架连接施工是主要控制环节，其质量关系初期支护施工的整体质量。但是在实际施工中钢拱架连接、拱架垂直度控制往往是整个施工环节薄弱点，主要原因是拱架加工不规范、细节控制不到位，运输转移装卸变形，导致现场施工中拱架连接、安装不到位，影响施工进度，导致在一些初期支护完成段产生微变形、开裂等不可控的现象，增加了隧道施工风险。两徽高速试验段在隧道施工过程中，通过拱架连接板定位模具、上导坑施工过程中在拱架拱脚位置采用铺砂掩埋的方式保证了拱架连接质量，同时，在立架过程中，通过激光水平仪控制拱架垂直度，对钢拱架施工质量控制方面取得了良好的效果。

1.2 解决的主要问题

本技术在现场施工中，钢板砂箱主要解决上下导连接板周围包裹的混凝土出现的延误作业时间。激光水平仪代替人工减少人为操作失误。拱架连接模具解决拱架与连接板焊接时，常会因焊接部位偏移，而出现连接板焊接偏位，导致同一榀拱架不在同一轴线上，从而影响拱架整体受力。

1.3 适用范围

可应用于公路隧道工程拱架连接板定位安装施工。

1.4 技术特点

- 1.4.1 钢板砂箱、定位模具制作简易、操作简单、成本低。
- 1.4.2 激光水平定位仪、连接模具定位快速且精准。
- 1.4.3 可根据不同型号制作相应模具，避免工人因操作出现失误、支垫、连接。

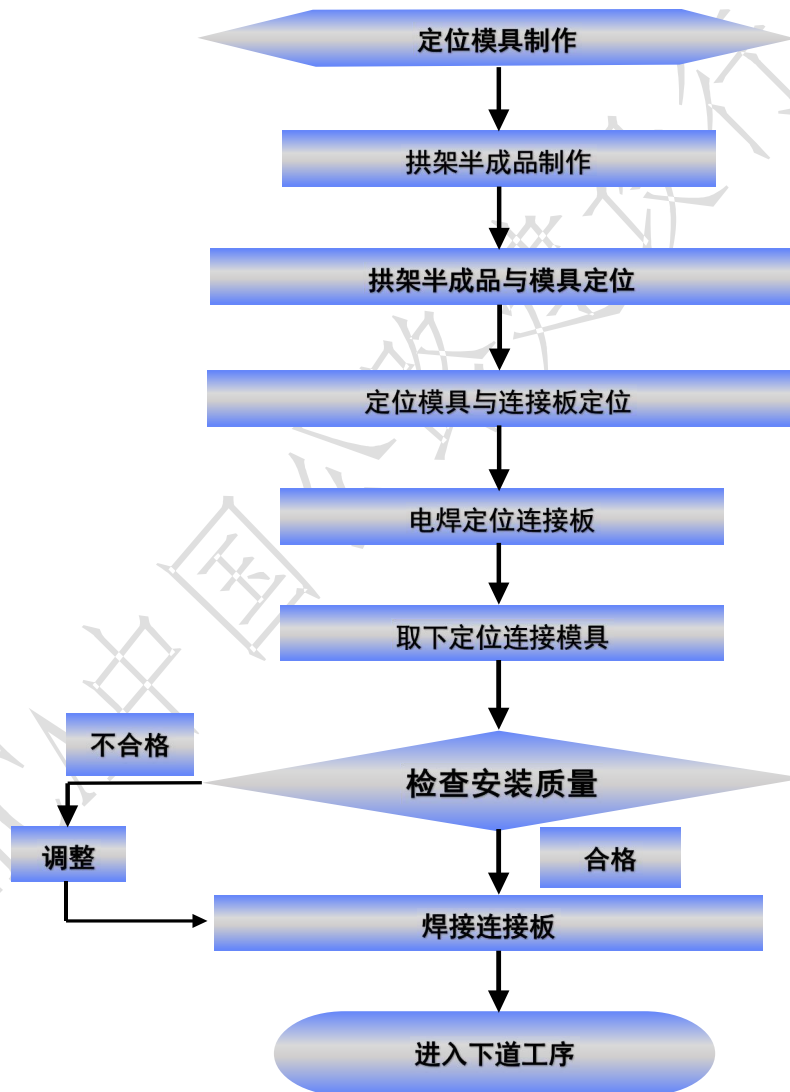
2. 技术内容

2.1 工作原理

预先加工拱架定位模具，将连接板定位模具放置在弯制好的拱架半成品上，在预留的点焊位置将连接板与拱架半成品点焊定位，按设计要求将连接板与拱架半成品焊接稳固，取下定位模具即进入下一工序，拱架连接板定位模具的使用目的是为了准确定位连接板位置，防止连接板与钢拱架焊接时出现错台及偏移，保证了拱架螺栓全部有效连接，也减少了施工时不必要的施工工序时间浪费，影响拱架连接质量。

2.2 操作要点

2.2.1 拱架连接工艺操作流程



2.2.2 施工操作要点

(1) 拱脚连接板保护

上台阶钢拱架拱脚支垫钢板砂箱并铺砂掩埋连接板，目的是保护连接板，防止下台阶开挖过程中损坏上台阶连接板，防止喷射混凝土包裹连接板影响螺栓施工时间。组织实施方式：在拱架安装前通过拱脚位置支垫钢板砂箱（20cm×20cm）、并铺砂掩埋保护连接板，拱架安装完成后，用细砂铺设掩埋保护拱架连接板。



钢板砂箱拱架连接板支垫



铺设掩埋保护拱架连接板

(2) 激光水平仪定位

拱架安装激光水平仪的使用目的是为了在钢拱架安装过程中，快速检验校准钢拱架垂直度，保证钢拱架垂直度符合设计规范要求。组织实施方式：购置激光水平仪，在拱架安装前架设整平激光水平仪，在施工过程中根据激光水平仪提供的基准线随时调整钢拱架垂直度。



拱架安装激光水平仪定位

(3) 拱架定位模具

拱架连接板定位模具的使用目的是为了准确定位连接板位置，防止连接板与钢拱架焊接时出现错台及偏移，保证了拱架螺栓全部有效连接，也减少了施工时不必要的施工工序时间浪费，影响拱架连接质量。组织实施方式：利用 20cm 长 I20a 工字钢及 4 套螺杆自行加工定位模具，加工完成后用标准连接板验证定位模具的精准度，保证根据定位模具加工的连接板符合设计及规范要求。



拱架连接板定位模具

3. 应用效果

依托甘肃路桥第四公路工程有限责任公司承建的 G316 两当至徽县高速公路试验段工程项目，在上台阶施工过程中，上下台阶拱脚支垫钢板砂箱并铺砂掩埋连接板，以此避免出现拱架连接出混凝土鼓包、拱架无法有效连接的问题，杜绝拱架拱脚悬空，减少了下台阶施工时不必要的施工工序时间浪费，提高上下台阶连接处喷射混凝土的平整度。

从拱架安装施工工艺入手进行工艺微改进，引进激光水平仪，用先进技术代替“土办法”，操作简单、缩短校验时间，保证拱架安装精准度。

在连接板焊接过程中，通过对拱架连接板焊接工艺微改进，增加相应的定位措施，使得每榀拱架整体连接、焊接到位符合设计及规范要求，杜绝连接板焊接偏位的问题，保证施工质量。



上下导拱架连接效果图



仰拱钢拱架连接效果

4. 推广应用前景

在该技术实际应用中，通过在拱架安装过程，在拱脚位置支垫钢板砂箱并铺砂掩埋连接板，既杜绝了拱脚悬空，保证了拱架螺栓全部有效连接，也减少了下台阶施工时不必要的施工工序时间浪费，同时也能保证上下台阶连接处喷射混凝土的平整度。

采用激光水平仪，在拱架安装过程中，随时调整拱架，有效保证拱架垂直度和受力状态，操作简单，经济适用。

拱架焊接过程中，使用拱架连接板定位模具，准确控制连接板的位置，保证后期现场拱架安装中螺栓能够全部有效连接，使连接板两侧拱架处于同一轴线，提高整体施工质量。为两徽试验段项目按期通车奠定了坚实的基础，社会效益良好。