

# 电线盒安装位置控制工具的研制

浙江金华兴达建设有限公司婺城消防大队营房项目QC小组

## 1、工程概况

婺城消防大队营房项目，位于婺城新城区临江东路北侧，桑田街西侧地块，共由4栋楼和一座训练塔组成，最高为5层。地上总建筑面积：11112.13m<sup>2</sup>。本工程抗震设防烈度小于6度，不考虑抗震，建筑设计使用年限五十年，建筑类别三类，耐火等级二级，防雷等级三级，结构安全等级二级，地上部分均为钢筋混凝土框架结构。周转用房地上层高3m，大队部用房地上层高3.6m，中队部用房地上层高3.9m。

## 2、小组简介

小组名称	婺城消防大队营房项目QC小组			课题类型	创新型		
成立时间	2017年7月10日			小组注册号	XD/QC2017-03		
课题注册号	XD/QC2017-03-01			活动次数	15		
活动时间	2017年7月10日~2017年11月14日						
小组成员一览表							
序号	姓名	性别	行政职务	小组分工	职称	TQC教育(小时)	出勤率
1	赵平锋	男	项目经理	组长	工程师	86	95%
2	龚斌峰	男	建设单位项目负责人	顾问	工程师	42	60%
3	戴勇军	男	监理工程师	顾问	工程师	110	65%
4	汪玮	男	公司技术处长	副组长	工程师	86	83%
5	庄根云	男	技术负责人	副组长	工程师	86	92%
6	倪李川	男	安全员	副组长	助工	86	99%
7	俞孔坡	男	安全员	组员	助工	86	89%
8	龙陆辉	男	材料员	组员	助工	72	91%

9	叶都	男	资料员	组员	助工	72	87%
10	叶虎	男	电工	组员	技工	48	89%

### 3□选题理由

1□我工程质量目标为争创建浙江省建设工程“钱江杯”优质工程，在创杯过程中水电安装工程的质量好坏，直接影响到创杯的成败。为了体现水电安装工程的精工细作，我们的开关插座必须做到缝宽一致，横平竖直。

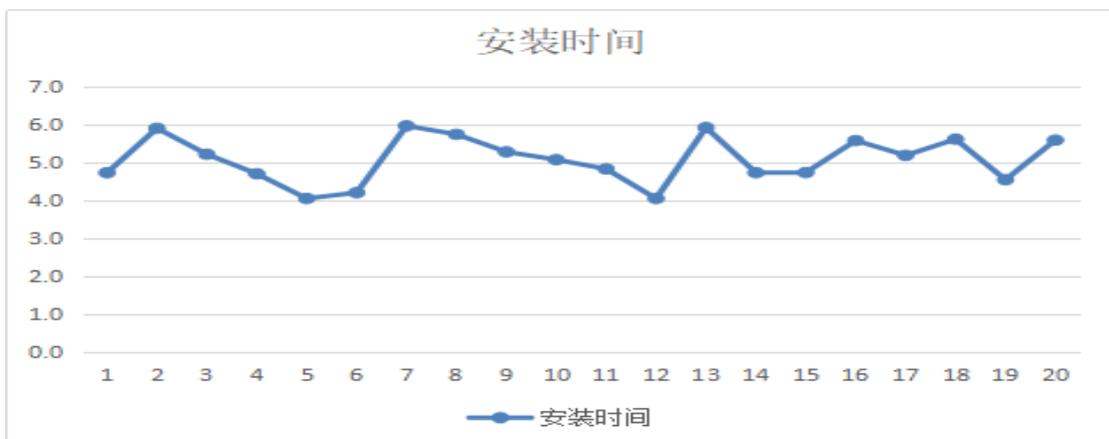
2□传统开关插座安装，采用卷尺测量的方式，进行安装，人工效率低，劳动强度大。根据我们的调查，由于埋设精度不高，需要多次调整，一个暗盒的埋置时间平均在5分钟左右，我们迫切需要一种能够提高工作效率并且可以严格控制安装精度的新型工具。



传统水平高度控制



传统水平位置控制



制图人:倪李川

日期:2017年7月10日

3□根据现行《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2015及浙江省建筑设备安装工程提高质量的若干意见(安装300条)要求内容,我们对其他工程进行了参观,发现开关插座的歪斜很大一部分原因就是暗盒埋置的不精确造成的,根据调查安装的位置准确率仅为80%。

综上所述原因可见:为了确保工程能成功申报浙江省建设工程“钱江杯”,提高墙体暗盒的埋置精度和效率,为此我们选定“电线盒安装位置控制工具的研制”为本次QC小组活动的课题。

#### 4□设定目标及目标分析

##### 1、活动目标:

- ①暗盒的埋置时间减少为3分钟以内;
- ②暗盒埋置的位置准确合格率达到95%。

##### 2、目标可行性分析:

①本项目部施工质量目标为“钱江杯”,从工程一开始,项目经理、项目部管理人员都非常重视工程的质量施工创建工作,拥有成熟的质量管理队伍,有着丰富的QC攻关经验,善于总结改进。

②电线盒安装位置控制主要还是依赖人工测量以及工人的安装熟练度来控制,所以环境和设备对安装的影响因素较小,只要控制好位置的测量及线盒固定方面的难点,本课题的问题可以迎刃而解。

③本工程是公司重点工程,集团公司对创优夺杯以及科研创新有着很高的要求,公司技术、设备等部门都大力支持QC小组本次活动。

结论:本QC小组成员一致认为目标一定能实现。

#### 五、提出各种方案

2017年7月11日项目部召开了第一次课题讨论会议,会议上参加的组员各抒己见,运用头脑风暴法集思广益,经过充分的分析和讨论,总结以往施工经验,最后把焦点集中在了以下三个定位方案上:

方案一:采用绘制线盒位置的方法定位



制图人:倪李川

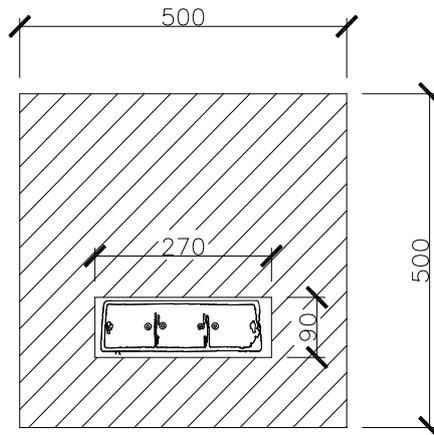
日期:2017年7月12日

1□采用在墙体上根据原油控制标高以及轴线进行测量确定,然后根据预埋盒的外围尺寸进行弹线,进一步确定其安装位置。

2□暗盒安装完毕后根据控制线条进行卷尺测量定位并调整其位置,使其达到安装精度要求。

**方案二:采用大块埋置模具定位**

采用木板等板材制作定位模具,确定安装高度,水平位置等参数,然后根据已提供的控制线条来确定安装位置。



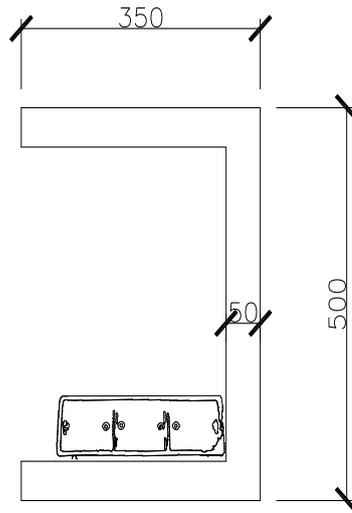
制图人:倪李川

日期:2017年7月12日

1、采用模具固定开槽方式来固定暗盒位置,一次安装到位。

**方案三:采用条板制作定位模具**

采用条板制作“凹”型定位模具,确定其控制安装的相关参数,配合控制线条来确定安装高度和水平位置。



制图人：倪李川

日期：2017年7月12日

利用纵向杆和横向杆的固定来控制暗盒的精确位置，一次安装到位。

## 六、确定最佳方案

根据提出的三项方案，由于无可参考案例，项目部QC小组成员邀请了建设单位项目负责人、集团公司技术中心人员一起调查相关资料，并做了一些简单的模型进行了对比试验。



方案一



方案二



方案三

方案对比实施计划见下表：

方案对比实施计划表

小组	方案	调查目标	小组成员	完成时间
1	绘制线盒位置	相关方案的埋置安装效率、使用便携性、安装精度效果	倪李川	2017年7月14日
2	大块埋置模具定位		龙陆辉	2017年7月14日
3	条板制作定位模具		俞孔坡	2017年7月15日

2017年7月16日，小组成员对三种方案进行分析及评估，根据实际调查和模拟结果我们做出了如下汇总：

方案对比评估表

项目	埋置安装效率	使用便携性	安装精度效果
方案(一) 绘制线盒位置	安置效率较低，由于控制线条的弹制需要双人操作，而且埋置过程需要不断的控制调整暗盒位置，造成埋置时间达到10分钟左右一个。	使用便携性高 只需要携带卷尺和墨斗，可以适用于多种施工环境。	安装精度低 仍需要安装时不断调整尺寸，多次测量才能保证其安装精度。
方案(二) 大块埋置模具定位	埋置安装效率高，只需要将模具紧贴控制线条，即可埋置暗盒，一次安装即到位，安装效率明显提升。但是由于开口位置为全包围的形式，安装完成后撤除模具必须非常小心，容易破坏已安装的暗盒。	使用便携性低 需要携带整块模具，如采用木板等材料重量过大，不适用于边角等特殊环境操作。	安装精度高 由于安装尺寸的定制化设计，安装位置准确，一次可以安装到位，不会产生偏移。
方案(三) 条板制作定位模具	埋置安装效率极高，埋置方式基本与方案二相同，但是由于其做开式的设计，使得拆除极为方便，不会破坏成品，所以效率更高。	使用便携性适中 虽然仍有一定体积，但是携带难度不大，而且后期仍有缩小和折叠的操作可能性。	安装精度高 安装控制方式基本与方案二相同，一次可以安装到位，不会产生偏移。

制表人：倪李川

日期：2017年7月20日

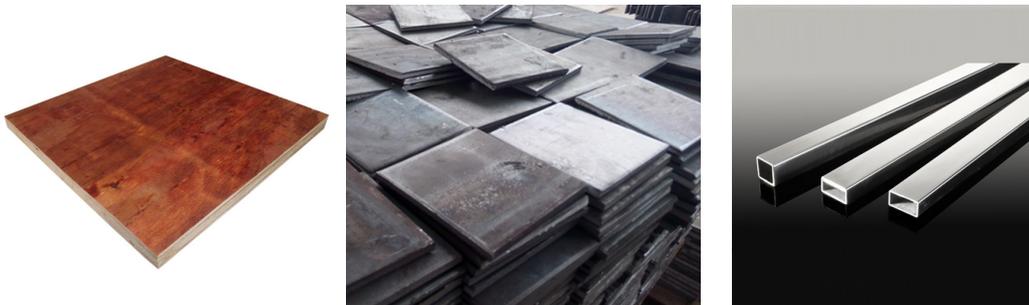
根据上述对比结果，最终确定方案(三)条板制作定位模具是控制暗盒埋置位置精度最切实可行的方案。

## 七、子方案对比

根据总体方案中可调节项目，我项目部根据以往经验和实际要求对方案中的材料选用、制作方案进行了深化的选择对比。

### 子方案对比一：材料的选择

我们首先对制作的材料进行了对比，我们选择了施工现场最容易找到的材料，为增强对比性，小组在进行了对比。



制作材料选择对比表

对应要素	备选子方案	主要性能评估				结论
		材料强度	制作难易度	重量	价格成本	
材料选择	木材	强度低、容易变形	制作难度低	重量适中	低	不选用
	钢板	金属强度高	制作难度高	重量重	低	不选用
	不锈钢管	金属强度高	制作难度低	重量低	适中	选用

制表人：倪李川

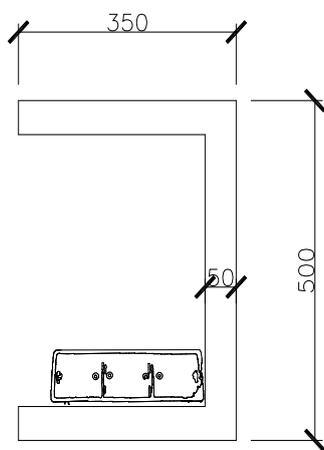
日期：2017年7月25日



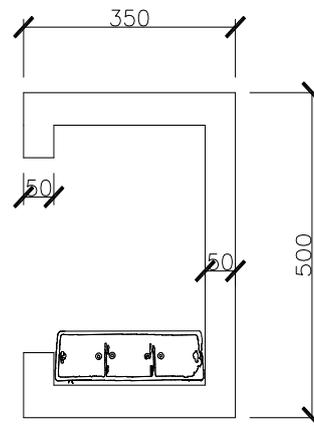
根据对比后，我们选用不锈钢作为我们的选用主材料。

### 子方案对比二：制作细节的对比

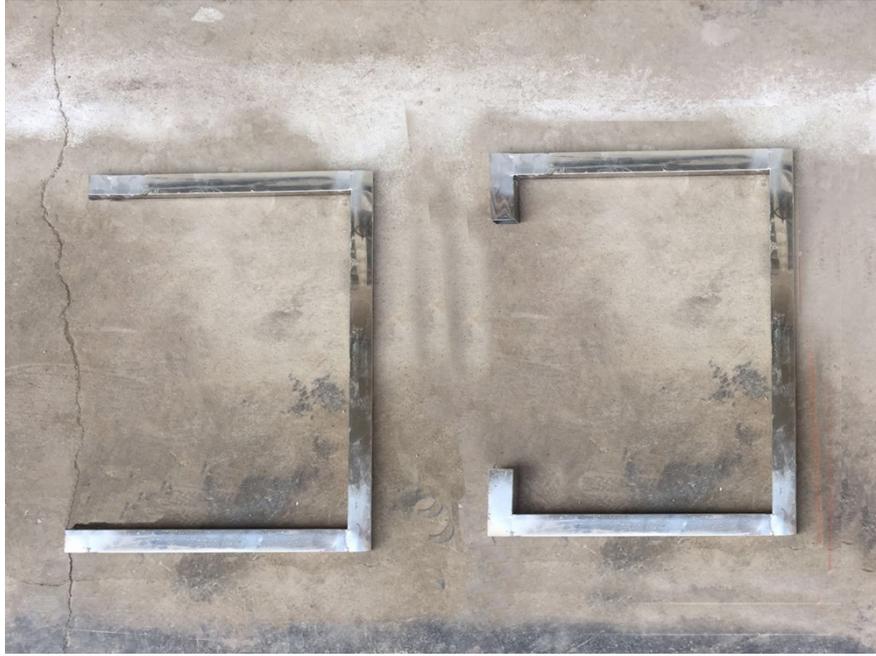
我们接下来对制作的细节进行了对比，通过前期样品的使用过程总结，我们对成品的发现仍有改进的可能性我们通过研究和讨论，形成了一下两个子方案。



方案一



方案二



制成样品

制作方式对比表

对应要素	备选子方案	主要性能评估				结论
		安装位置控制	制作难易度	重量	价格成本	
细节选择		定位准确	制作适中	重量适中	低	选用
		定位不准确	制作难度低	重量适中	低	选用

制表人：倪李川

日期：2017年7月25日

根据对比,我们选择方案二作为我们的选择方向。

### 八、制定对策

我们根据5W1H原则制定了如下对策表：

对策表

序号	要素	对策	目标	措施	地点	完成时间	负责人
----	----	----	----	----	----	------	-----

1	对方案进行图纸绘制	根据相关安装尺寸要求,使用CAD进行模具精细尺寸绘制	确定长、宽、高等基本数据,结合线盒安装高度,确定内部控制尺寸。	1□图纸绘制 2□小组成员讨论定稿 3□出图打印	办公室、现场	2017-7-22~7-27	汪玮
2	制作准备	准备相应制作原材料,对制作人员进行交底	原材料厚度和强度必须达到要求,制作人员对制作精度进行了解。	1、对材料进行筛选对比;2、根据图纸对工具进行放样。	施工现场	2017-7-27~8-25	庄根云
3	加工制作	对工具进行加工制作	保证工具的尺寸和精度要求达到预期目标。	1、严格按图纸进行切割;2、及时进行尺寸测量。	施工现场	2017-8-30~10-7	叶虎

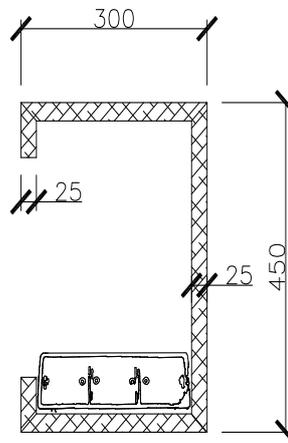
制表人:倪李川

时间2017年7月25日

## 8□对策实施

### 实施一:对方案进行图纸绘制

2017年7月25日,完成图纸,明确主要制作参数指标,并根据前期实践情况,确定其制作难点及重点



### 实施二:制作准备

2017年7月26日,庄根云在项目部对选用的原材料进行测量及选用,对制作人员进行控制要求交底。



### 实施三:加工制作

2017年7月26日,叶虎对工具进行了加工。

加工过程:

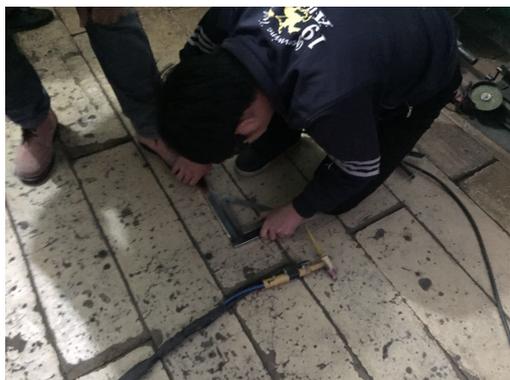
1□对板材进行加工前的放线绘制,根据图纸确定切割部位。

2□根据预先确定的制作方案逐项切割,制作毛坯。



3□对毛坯进行精细切割,转角部位使用磨光机精细打磨,处理毛边等瑕疵

4□对成品进行尺寸复核,保证制作精度。



## 9□确认效果

### 确认一：

2017年8月30日叶虎、龙陆辉、叶都在施工现场对新型的安装工具进行了安装测试，暗盒的安装准确度达到质量验评标准要求。

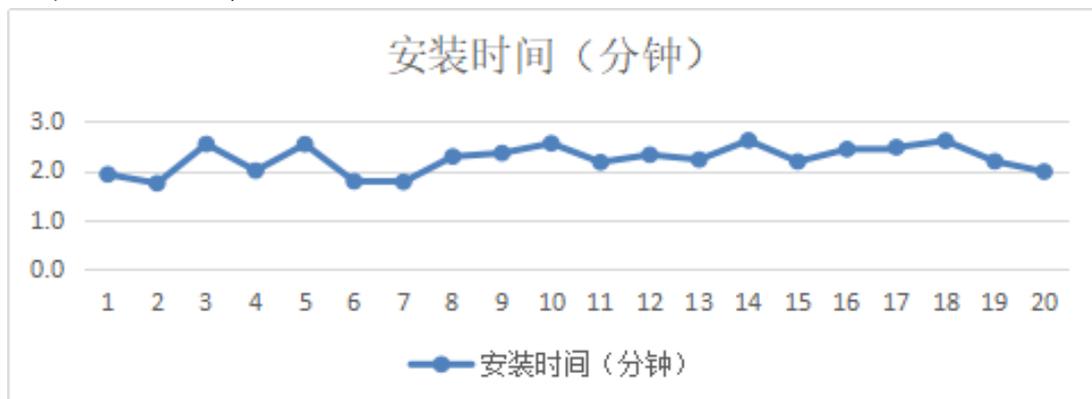


2017年9月13日~2017年10月15日QC小组成员对大面积展开的暗盒埋置工作进行了全数检查。总体合格率达到95%，其中暗盒的水平高度合格率100%。

检查项目	检查点数	合格点数	单项合格率
并列线盒高差	50	46	92%
线盒水平	100	100	100%
线盒垂直度	100	94	94%
平均合格率			95%

### 确认二：

我们对安装的时间进行了取样测量，安装的暗盒的时间从原来的5分钟，缩短为了平均2分钟，大大的提高了安装效率。



制图人：倪李川

时间2017年10月25日

## 10□经济效益

一、电线盒安装位置控制工具制作成本统计：

1□研制过程材料费用200元

2□成品制作费用60元  
合计:260元。

## 二、节约人工成本

本工程暗埋开关盒总数约为400处,埋置需要15天,如按传统方法需人工成本(2人):

$2 \times 15 \times 200 \text{元/工} = 6000 \text{元}$ 。

使用本工具进行施工后可将效率提高一半,可节约人工成本:

$6000 \text{元} / 2 = 3000 \text{元}$

三、由于电线盒安装的精度提高,减少了相关的返工风险,节省的经济成本无法估量。

## 11□标准化及巩固措施

QC小组对活动内容进行了标准化总结,编制了《电线盒安装位置控制》企业工法,纳入公司作业指导书。

集团公司由质量部门牵头,组建制作小组,现已在所有新建项目部推广使用。

## 12□活动总结及今后打算

通过本次QC活动,使每个成员掌握了电线盒安装位置控制工法,提高了技术水平和解决问题的能力;成员之间充分认识到了团队合作必要性,加强了团队合作精神;同时,成员们看到了技术创新对项目实施带来的丰硕成果,触动了技术人员对于技术创新的积极性。我们打算在下一步实施工地现场工具化绿色施工及节能减排的相应课题。从环境保护、节约能源、经济效益三方面入手,使企业的建筑施工技术更加的经济合理、科学实用的原则。

自我评价表

序号	评价内容	自我评价	
		活动前(分)	活动后(分)
1	质量意识	6	8
2	个人能力	8	9
3	QC知识	7	9
4	解决问题的信心	6	8
5	团队精神	7	9

制图人: 倪李川

时间2017年10月3日



制图人：倪李川

时间2017年10月3日