

关于电子雷管引火元件自动焊接检测一体机的设计研究

包 冀

四川省宜宾威力化工有限责任公司 四川宜宾 644600

摘 要: 近年来, 随着建筑领域的不断发展, 为满足我国建筑工程的施工要求, 对原有建筑或山体进行爆破处理已成为常见的施工方式。为了有效控制起爆过程, 电子雷管得到了广泛应用。电子雷管需要借助电子控制模块来控制, 因此要求精确、安全、高效。在爆破领域内, 电子雷管得到了广泛应用。在电子雷管的生产过程中, 引火元件是最重要的部分。引火元件的生产过程包括药头位置的焊接与控制模块焊接、脚线焊接与控制模块焊接两个关键环节。为确保所有引火元件都能够获得良好的焊接质量, 提高电子雷管生产效率, 本文提出了电子雷管引火元件自动焊接检测一体机的设备类型, 希望为相关工作提供可靠参考。

关键词: 电子雷管; 引火元件; 自动焊接; 焊接检测; 设计要点

Design and research of an integrated machine for automatic welding and detection of ignition elements of electronic detonators

Ji Bao

Sichuan Yibin Weili Chemical Co., LTD., Yibin 644600, China

Abstract: In recent years, with the continuous development of the construction field, in order to meet the construction requirements of China's construction projects, blasting treatment of the original buildings or mountains has become a common construction method. In order to effectively control the initiation process, electronic detonators have been widely used. The electronic detonator needs to be controlled by an electronic control module, so it requires precision, safety and efficiency. In the field of blasting, electronic detonators have been widely used. In the production process of electronic detonator, ignition element is the most important part. The production process of the ignition element includes two key links: the welding of the charge head position and the welding of the control module, the welding of the foot line and the welding of the control module. In order to ensure that all ignition elements can obtain good welding quality and improve the production efficiency of electronic detonator, this paper puts forward the equipment type of automatic welding detection machine for electronic detonator ignition elements, hoping to provide a reliable reference for related work.

Keywords: Electronic detonator; Ignition element; Automatic welding; Welding inspection; Design

现阶段, 由于电子雷管是借助于电子模块进行控制的, 所以往往有着较高的安全性、精确性与稳定性要求, 在爆破领域内得到了广泛运用。但现如今在电子雷管生产过程中, 依旧存在各种各样的问题, 比如效率不高、发展速度缓慢以及产量较少等等。导致电子雷管无法获取良好生产效率的根本原因就是引火元件检测效率与生产效率不足。由于引火元件当中的药头与控制模块在焊接、脚线以及生产技术等方面都要求较高, 且人工生产能力不足, 无法满足生产需求, 所以也就导致电子雷管

无法获取较高生产效率。为有效解决这些问题, 就需要对集合自动焊接与检测为一体的一体机进行科学设计与合理应用。

一、电子雷管生产线结构分析

1. 装配结构

电子雷管的装配作业主要包括九大环节: 第一, 延期模块。指的就是从暂存间到排模工位, 排模结束后转移到焊接位置; 第二, 脚线排模。就是从暂存间到排模工位, 排模结束后再到焊接部位; 第三, 焊接引火元件。

就是由延期模块转移至焊接点位置实现对焊工作和检测工作; 第四, 引火元件排模。指的就是焊接调节后的部分模具, 将这部分模具调节完成后转移到卡口编码处; 第五, 雷管传送。指的就是首先从暂存间通过人工方式分送到各个装配间, 之后通过皮带输送到检测位置; 第六, 卡口编码位置检测。主要就是指对引火元件以及雷管进行直接检测, 需要把这些设备移送到指定检测位置, 借助于一一体机完成检测; 第七, 卸模装箱。在卡口部位编码检测合格后, 需要将电子雷管全部转送到卸模装箱位置进行包装, 同时在箱体内部放入使用说明以及具体的编码规则; 第八, 采集后封箱。在装箱好之后, 需要及时移送到人工位置做好封箱处理与贴码处理; 第九, 组批转运。待封箱全部操作完成后, 需要做好电子雷管组批处理, 最终传输至中转库内。

2. 智能制造线结构

一般情况下, 电子雷管内的智能化制造线包括两大部分, 其一, 就是焊接系统; 其二, 就是控制系统。焊接系统在日常运行期间, 通常包括以下几个重要步骤, 分别为药头冲切、摆放、焊接、排模、检测、喷涂。这一工作流程通过工控机设备与运动控制卡能够与控制元件进行直接连接, 从而实现对整个步骤的严格管控, 完成自动检测和焊接的目的, 全方位促进运行的自动化。装配控制这个系统运行过程有以下步骤: 即分发雷管、卡口、套雷管、取管、线卡扫描、线卡打码、检测。

二、电子雷管引火元件自动焊接检测一体机设计要点分析

1. 药头输送、剪切与检测

第一, 药头输送。操作流程包括以下内容: 第一步拿出磁条, 第二步在磁条收料盘内部放入磁条。药头进给部位设置好消磁装置后, 应当着重进行以下操作: 钢带在完全通过消磁位置后, 进入到进给处; 第二, 剪切药头和检测药头。剪切药头和检测药头通常包括以下几点组成部分: 送料轨道、压紧机构、上切刀、下切刀、上导向、下导向以及进给部位等。主要包括以下运行流程: 第一步通过输送部分将这些药头逐个输送至剪切位置, 此时也可以利用冲切气缸将药头直接切断, 而后借助于检测探头在焊盘内压入药头, 对其电阻值进行检测, 如果检测结果表明电阻值与要求明显不符, 则需要借助于检测设备提出药头; 反之检测后的电阻值如果符合标准值, 则转移设备就会将药头传输至焊接部位^[1]。

2. 自动焊接部分

自动焊接当中的夹具一般包括三个部分, 即底板、脚线家具、控制模组 PCB 家具。自动焊接是由三个部分组成的, 即上下运动、4 个焊锡丝输送和 2 个恒温焊笔组

成。主要运行流程包括以下内容: 第一步就是利用转移部位将药头一一运送至焊接位置, 保证药头能够与 PCB 更好的接触, 而后可以利用恒温焊笔进行科学的焊接工作, 确保焊头与药头之间可以充分接触, 而后便可以让焊死输送装置正常运转, 将一根长度适中的焊锡丝将其运送到接触面进行融化处理, 保证药头能够与 PCB 以及脚线之间充分连接, 而后将药头与脚线焊头及时抬起, 并借助于冷却装置做好冷却处理。这样能够让焊点快速完成凝固。通常来说, 焊接过程中用到的焊锡丝大多为无铅型, 熔点一般都在 220℃ 左右。还应当进行保压操作。这主要就是因为焊锡凝固时间相对较长, 保压时间一旦过少, 就会导致焊锡无法快速凝固, 从而影响到最终的焊接质量。从有关研究来看, 最适宜的保压温度就是 180℃ 左右, 这样可以获取更好的实际焊接效果。在具有冷却设备的条件下, 还可以在焊接之后让焊锡实现直接冷却, 从而加速其固化, 这样也可以减少保压时间。一般情况下, 焊接主要有四大环境, 即焊头下降、送锡、焊接保压与焊头上升。焊头下降和上升这两个环节有着特定时间, 送锡和焊接保压则没有相同时间, 所以想要提升引火元件生产效率。通常能够利用减少送锡时间和降低焊接保压频率的方式来实现。结合有关研究结果发现, 焊头温度、保压时间、送锡时间三者间存在的关系如图一所示。由此可见, 焊头的温度越高, 则送锡的时间就越短, 保压的时间也就越长。

焊头温度/℃	送锡时间/s	保压时间/s	总时间/s
320	4.3	2.2	6.5
340	3.6	2.5	6.1
360	3.1	2.7	5.8
370	2.7	2.8	5.5
380	2.4	2.9	5.3
390	2.3	3.0	5.3
400	2.0	3.4	5.4

图一 焊头温度、保压时间、送锡时间三者关系

3. 自动检测部分

自动检测主要有两个部分构成, 分别为药头检测和脚线检测。药头检测主要包括压紧、上下运动两个部分和探针组成。上下运动是由气缸进行管控, 主要作用就是促使探针能够上下运动。在检测药头电阻期间, 需要将压紧部分充分下压, 确保探针可以保持上升, 与控制模块能够充分接触。脚线检测当中则主要有压紧部分、上下运动部分以及探针部分。其中, 上下运动这个部分主要就是借助于气缸管控, 作用就是确保探针可以实现上下运动。探针在进行向上运动期间, 便可以有效与焊接加剧之间的脚线座连接。通过相关试验发现, 如果采

取人工焊接与人工检测方式, 则对10发半成品进行检测只需要150s左右, 对10发药头进行检测也只需要20s左右, 共计需要170s左右; 而如果采用自动焊接检测一体机, 则共计只需要耗费15s左右, 相较于人工方式吗, 检测效率高出了11倍。另外还有一个要点就是打标设备。针对不合格的一些打标设备, 一般会设置到检测结构附近, 构成主要包括左右运动、药头的不合格标记、芯片的不合格标记等部分与设施。在检测设备检测时发现有不合格的产品, 便可以直接标记处理^[2]。

三、电子雷管引火元件自动焊接检测一体机的具体过程与应用效果分析

通常情况下, 电子雷管当中的引火元件在自动焊接与检测期间的步骤主要有以下四点: 第一, 涂锡膏; 第二, 电子延期模块的焊接; 第三, 自动排摸; 第四, 电子延期模块的检测。由于执行机构当中的驱动器和运动控制这一模块是通过上位软件当中的控制执行装置制定具体标准与流程的, 所以引火元件在焊接期间十分高效且精确, 可以自动、稳定且快速的完成电子延期模块的焊接以及引火元件的检测与排摸等工作。与此同时, 引火元件中的检测系统就是借助于在模具当中安装电子芯片模块, 这样便可以完成自动焊接工作。通过适用之后, 不难发现这种一体机更加稳定、更加高效且更加安全, 除了能够获取精准的药头检测结果之外, 脚线与控制模组排摸也十分简单, 与生产标准完全契合, 同时也可以有效提升焊机效率, 速度能够达到500发/h, 且具有良好焊接质量。

四、电子雷管引火元件自动焊接检测一体机的应用实践分析

从现今的实际情况来看, 在电子雷管当中的引火元件一体机主要应用于爆破领域内, 并获取了良好应用成效。这主要就是由于其和传统引火元件对比来说, 优势更加明显且全面, 其中包括质量更高、安全性更好以及工作效率更优等, 能够在极大程度上确保现场工作人员的人身安全, 从而提升爆破行业的整体工作效率与质量水平, 在科技水平不断提升的背景下, 爆破行业当中的越来越多企业已经在发展过程中尝试应用与创新一体机这种模式, 从而促使一体机这种模式可以充分发挥出其应有的作用与优势, 为提升爆破工作的安全性与质量兴发挥出了良好促进与保障作用^[3]。

五、电子雷管引火元件在生产期间的常见安全隐患与焊接问题分析

1. 安全隐患

电子雷管的组成部分主要有两方面, 分别为引火元件和基础雷管。由于电子雷管性质较为特殊, 因此在装配期间普遍存在较大安全隐患。从引火元件结构上来看,

主要包括引火药头、脚线以及电子控制程序这几种。由于引火元件有着易燃性特点, 因此对于火焰、摩擦以及静电都十分敏感。针对基础雷管而言, 结构主要有黑索今、延期元件以及DDNP, 也存在易燃易爆这种特征, 所以对于火焰、静电以及摩擦都十分敏感^[4]。

2. 焊接问题

电子雷管当中的引火元件有着十分复杂的焊接流程, 经常会发生焊接短路的问题。尽管焊接短路这种问题是一种非接触性的安全隐患, 并且不需要人机隔离, 但却有着相对较高的发生频率, 所以焊接人员应当密切关注这一问题。除此之外, 电子雷管当中的引火元件在焊接期间还经常发生气压不稳的问题, 如果气压稳定性不足, 就会导致焊锡喷涂效果受到不良影响, 从而对焊接质量产生严重危害。影响最大的主要包括以下两方面: 第一, 就是气压稳定程度不足会引发锡膏喷涂过多的问题, 这种情况一旦出现必定对检测结果造成不良影响, 导致检测结果出现漏电的情况, 最终致使结果错误, 无法正常使用; 第二, 就是气压稳定程度不足也会造成锡膏喷涂过少, 这种情况一旦出现会因为焊锡量不足从而导致芯片模块与脚线位置的焊接不到位, 从而对后续工序造成不良影响, 比如套管与卡口等等, 另外还可能引发质量不达标的问题, 为后续正常使用造成严重的不良影响与不必要的麻烦^[5]。

六、结束语

综上所述, 在我国的爆破领域内, 电子雷管的作用十分关键, 电子雷管直接影响着起爆效率与质量。然而正是由于电子雷管是电子控制模块进行管控, 所以其有着较高的精确度、可靠度与稳定性。但在生产环节内存在较多问题, 最为明显的一个就是其中的引火元件检测水平不足以及焊接质量较差, 为有效解决这些问题, 越来越多企业开始尝试自动焊接检测一体机的应用, 这种设备可以获得更好的运行效率、检测质量与焊接水平。

参考文献:

- [1]李伟.关于电子雷管引火元件自动焊接检测一体机的设计研究[J].当代化工研究, 2022(16): 169-171.
- [2]陈志斌.电子雷管自动化装配生产线的故障原因分析及改进措施[J].现代制造技术与装备, 2021, 57(12): 196-198.
- [3]陈文基, 陈姗姗, 杜华善.数码电子雷管电子引火元件发火可靠性影响因素研究[J].煤矿爆破, 2021, 39(03): 15-18.
- [4]张光寿.电子雷管装配生产线发展现状评析[J].煤矿爆破, 2021, 39(03): 29-31.
- [5]江国华, 王文斌.电子雷管引火元件自动焊接检测一体机的设计[J].爆破器材, 2017, 46(05): 56-59.