

矿山安全培训教材

# 矿山安全计量技术

## AnQuan

国家质量监督检验检疫总局计量司  
国家安全生产监督管理总局规划科技司  
国家煤矿安全监察局科技装备司  
国家矿山安全计量站

编



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

矿山安全培训教材

第2版 (11) 自出版以来

# 矿山安全计量技术

## AnQuan

国家质量监督检验检疫总局计量司  
国家安全生产监督管理总局规划科技司  
国家煤矿安全监察局科技装备司  
国家矿山安全计量站

编

中国计量出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

矿山安全计量技术/国家质量监督检验检疫总局计量司等编. —北京:中国计量出版社, 2007.8

矿山安全培训教材

ISBN 978 - 7 - 5026 - 2689 - 1

I. 矿… II. 国… III. 矿山安全仪器—计量 IV. TD7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 114215 号

## 内 容 提 要

全书共分六章,系统地介绍了煤矿防爆和矿山安全计量方面的基本知识,重点介绍了与煤矿安全相关的瓦斯检测报警仪表、矿用风速测量仪表和粉尘测量仪等计量器具的检定、校准、使用与维护技术以及煤矿安全监控系统方面的知识。

本书可作为全国矿山安全计量检定、校准和计量器具使用维护人员的专业培训教材,亦可供各级矿山安全生产监督管理人员、技术人员参考使用。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话(010)64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

北京市媛明印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

\*

787 mm × 1092 mm 16 开本 印张 19 字数 429 千字

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

\*

印数 1—3 000 定价: 48.00 元

## 编 审 委 员 会

主 编 朱凤山 郑 卉

副主编 胡千庭 徐三民

委 员 朱凤山 郑 卉 胡千庭

徐三民 陈福民 黄明涵

曹利波 石发强 傅建涛

邓永林 郑 华 孔令刚

金小汉 杨 诚 张安然

# 序

## PREFACE

矿山安全事关人民群众生命财产安全,事关改革发展和社会稳定的大局。抓好矿山安全生产是贯彻落实科学发展观的必然要求,是构建社会主义和谐社会的重要内容,也是各级政府部门履行社会管理和公共服务职责的重要内容。

针对当前矿山安全生产形势严峻、重特大事故多发的实际情况,国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局提出并贯彻了“先抽后采、监测监控、以风定产”的瓦斯治理“十二字方针”,并组织制定、发布实施了《煤矿安全监控系统》等一系列安全生产标准,强化了煤矿安全计量工作。矿山安全仪器仪表的计量检定、校准、检测和维修工作,在保障矿山安全生产中具有十分重要的作用。为此,国家质量监督检验检疫总局组织国家矿山安全计量站等单位制定并发布实施了煤矿安全计量器具方面的计量检定规程、校准规范、型式评价大纲、使用管理规范等技术性法规 30 多项。有关部门还根据需要,先后在全国主要产煤地区、产煤企业等建立了不同规模和体制的煤矿安全计量检测机构 300 多家,有些主要产煤企业还设立了专门的机构,负责煤矿安全计量器具和煤矿安全监测监控系统的检测、校准与维护工作。到目前为止,全国煤矿安全量值传递和监督管理网络已基本覆盖了我国主要的产煤区和相应生产企业,为煤矿安全生产和监察提供了计量技术保障。

本书较为系统全面地介绍了瓦斯计、风速仪、粉尘浓度测量仪以及其他有毒有害气体测量仪表等的结构原理、检测校准依据、检测校准方法和使用维护方法,同时介绍了防爆电气产品的安全基础知识、使用和维护常识以及煤矿安全监测监控系统的原理、组成、功能、使用和维护等基本知识。

本书可作为全国矿山安全计量检定、校准和使用维护人员的专业培训教材,对煤矿等矿山的安全生产、计量器具的科学使用、正确维护、准确计量以及矿山安全计量器具的生产、检测具有重要的指导作用。

国家质量监督检验检疫总局计量司司长

宣 湘

2007 年 7 月



# 前言

## FOREWORD

截止 2002 年底,我国共有井工开采煤矿 26395 处,都是瓦斯矿井,其中高瓦斯和瓦斯突出矿井占全部矿井的一半左右。在开采过程中,不可避免地产生甲烷等瓦斯气体,使整个作业环境处于爆炸性气体条件中。地面工厂虽然也有爆炸性介质,但多处于密闭的工艺系统内或储存容器内,只有在泄漏等事故环境下,才有可能发生爆炸事故。因此,采用防爆类电气设备等以控制火花产生、强迫通风和抽放瓦斯以减少瓦斯向作业环境中涌出量(甲烷爆炸浓度范围 5%~15%)和加强安全计量工作以监控瓦斯浓度并预警等,是煤矿防治瓦斯爆炸事故发生的主要技术措施。同样,有些煤尘本身具有爆炸性,也应采取类似措施,才能避免煤尘爆炸和瓦斯煤尘爆炸。但由于矿井地质条件复杂性和管理、技术、经济等原因,我国煤矿安全事故仍频繁发生,安全形势仍然严峻。

在我国煤矿事故类型中,瓦斯事故最为严重。据统计,每年瓦斯事故造成的死亡人数占煤矿事故总死亡人数的 1/3。世界上最大的一次瓦斯煤尘爆炸事故发生在 1942 年我国本溪煤矿,当时死亡 1549 人,致残 246 人。新中国成立以来全国煤矿共发生一次死亡百人以上的恶性事故 22 起,死亡 3569 人。其中,瓦斯事故 20 起,死亡 3335 人,分别占 90.9% 和 93.4%。2005 年全国煤矿瓦斯事故死亡 2171 人,占全部煤矿事故死亡人数的 36.6%;在特大煤矿事故中,瓦斯事故起数占 71%。2004~2005 年,郑州煤业集团大平矿、铜川煤业集团陈家山矿、阜新煤业集团谢家湾矿发生瓦斯或瓦斯煤尘爆炸,死亡人数分别达到 147 人、167 人和 214 人。同时,我国煤矿百万吨煤死亡率是美国的近 200 倍(2002 年)、印度的 12 倍。我国煤矿严峻的安全形势引起国际社会的广泛关注,直接影响着我国的国际形象和对外贸易。

另外,煤矿生产过程中产生的岩尘、煤尘还会导致矿工患尘肺病,即煤肺、矽肺和煤矽肺病,而且随着机械化程度提高,尘肺病呈上升趋势。我国原国有重点煤矿现患尘肺病人数约 17.5 万人,而且每年还在增长,每年因尘肺病死亡 2500~3000 人。上述数字还不包括危害更为严重的乡镇煤矿和地方煤矿。

矿山安全计量是控制瓦斯和粉尘事故的基础。本书较为系统、全面地介绍了瓦斯计、风速仪、粉尘浓度测量仪以及其他有毒有害气体测量仪表的结构原理、检测校准依据及方法和使用维护方法,并介绍了防爆电气产品的安全基础知识及煤矿安全监测监控系统的组成、功能、使用和维护等基本知识。可供矿山安全计量检定、校准及计量器具使用人员培训和学习使用,对矿山的安全生产、计量器具的科学使用、正确维护、准确计量具有重要的指导作用和实用价值。

编者

2007年6月

# 目 录

## CONTENTS

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 第一章 煤矿防爆知识 .....                | 1   |
| 第一节 爆炸危险场所常识 .....              | 3   |
| 第二节 煤矿用隔爆型电气设备 .....            | 6   |
| 第三节 煤矿用本质安全型电气设备 .....          | 12  |
| 第四节 煤矿安全计量器具使用和维修保养时的防爆要求 ..... | 25  |
| 第二章 粉尘浓度计量技术 .....              | 31  |
| 第一节 粉尘的性质和危害 .....              | 33  |
| 第二节 粉尘浓度测量 .....                | 38  |
| 第三节 粉尘浓度测量仪表的检定 .....           | 46  |
| 第四节 粉尘浓度测量仪表的使用与维护 .....        | 72  |
| 第三章 矿井风速计量技术 .....              | 95  |
| 第一节 概述 .....                    | 97  |
| 第二节 矿井风速测量 .....                | 98  |
| 第三节 矿用风速测量仪表的检定 .....           | 107 |
| 第四节 矿用风速测量仪表的使用与维护 .....        | 119 |
| 第四章 甲烷浓度计量技术 .....              | 127 |
| 第一节 概述 .....                    | 129 |
| 第二节 光干涉式甲烷测定器原理、构造和性能 .....     | 133 |
| 第三节 光干涉式甲烷测定器的检定和校准 .....       | 154 |
| 第四节 光干涉式甲烷测定器的使用与维护 .....       | 168 |
| 第五节 催化燃烧式甲烷测定器原理、构造和性能 .....    | 175 |
| 第六节 催化燃烧式甲烷测定器的检定和校准 .....      | 182 |
| 第七节 催化燃烧式甲烷测定器的使用与维护 .....      | 189 |
| 第五章 其他气体浓度计量技术 .....            | 191 |
| 第一节 煤矿一氧化碳检测技术及检测仪表的检定 .....    | 193 |
| 第二节 煤矿氧气检测技术及检测仪表的检定 .....      | 198 |

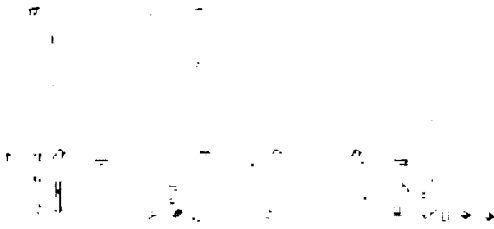


|                            |     |
|----------------------------|-----|
| <b>第六章 矿井安全监控系统</b> .....  | 203 |
| 第一节 概述 .....               | 205 |
| 第二节 矿井安全监控系统配套分站 .....     | 229 |
| 第三节 矿井安全监控系统配套传感器 .....    | 234 |
| 第四节 矿井安全监控系统配套断电仪 .....    | 265 |
| 第五节 矿井安全监控系统配套信息传输接口 ..... | 269 |
| 第六节 矿井安全监控系统的电磁兼容性 .....   | 271 |
| 第七节 矿井安全监控系统使用管理规范 .....   | 277 |

# 第一章

---

## 煤矿防爆知识



## 第一节 爆炸危险场所常识

### 一、可燃性物质的特点

#### 1. 可燃性物质的类型

可能着火燃烧的物质称为可燃性物质,其类型有可燃性气体(含蒸汽)、可燃性液体及可燃性粉尘(包括可燃性纤维和飞絮)等。

#### 2. 爆炸性物质

爆炸性物质指可能产生爆炸的物质。通常将爆炸性物质分为两类,一类是无氧会产生爆炸的物质,如炸药;另一类是必须有氧参加才可能发生爆炸的物质,如甲烷、煤尘等。

爆炸性物质一定是可燃性物质,而可燃性物质不一定具有爆炸性。防爆电气设备不适用于无氧会发生爆炸的场所,如炸药场所。

#### 3. 爆炸性环境

可能发生爆炸的环境。

#### 4. 爆炸性气体环境

大气条件下,气体、蒸汽或雾状的可燃性物质与空气构成的混合物,在该种混合物中点燃后,燃烧将传遍整个未燃混合物的环境。

### 二、煤矿井下可燃性物质

1. 瓦斯——煤矿井下有毒有害气体的总称。其主要成分是甲烷,具有爆炸性,甲烷在空气中的爆炸范围为5%~15%。

#### 2. 煤矿爆炸性杂混物的特点

杂混物指同时存在可燃性气体和可燃性粉尘的混合物,其危险程度比单一可燃性物质更高。其中某一种物质发生爆炸,通常会引起另一物质爆炸。煤矿井下同时存在瓦斯和煤尘,属于杂混物场所。因此,煤矿防爆电气设备最高表面温度是以最易点燃煤尘的温度来确定其安全性的。标准规定当设备可能存在煤尘堆积时,其最高表面温度为150℃。

### 三、防爆电气设备的防爆原理概述

1. 根据爆炸性物质的爆炸特性研究,爆炸的发生必须同时满足三个条件,即点火源、爆炸性物质和空气同时存在,也称为爆炸的三要素。防爆原理就是围绕爆炸的三要素展开的,即避免三个要素同时存在。

## 2. 用外壳限制或隔离点燃源

### (1) 用外壳限制爆炸

用外壳限制爆炸是最古老的传统防爆方法,将电气部分放在外壳内,可燃性气体通过外壳上各个部件的配合面间隙进入壳内。当内部的爆炸性气体浓度处于爆炸范围内时,电气火花点燃产生的火焰通过这些配合面后,使其能量和温度下降到不能点燃外壳外部周围的爆炸性混合物。这些配合面我们称为隔爆接合面,这种防爆型式称为隔爆型。

### (2) 用外壳隔离点燃源

①采用熔化、挤压或胶粘的方法将外壳密封起来,阻止外部可燃性气体进入壳内,而与点燃源隔离,达到防爆的目的。这种防爆型式的设备称为气密型电气设备。由于这种方法常用于小型元件,现在已与“n”型防爆电气设备合并。

②外壳具有的防护性能,能阻止可燃性粉尘进入外壳内,而与外壳内点燃源隔离,达到防爆的目的。这种防爆型式设备称为粉尘防爆型电气设备。

## 3. 用介质隔离点燃源

其原理是把电气设备的导电部件放置在安全介质内,使点燃源与外面的爆炸性混合物隔离来达到防爆的目的。这种原理的防爆型式有以下几种。

### (1) 用气体介质隔离点燃源

当采用的介质是气体(一般是新鲜空气或惰性气体)时,应使设备内部的气体相对于外面大气有一定的正压,从而阻止外部大气进入,这种防爆型式的设备称为正压型电气设备。

### (2) 用液体介质隔离点燃源

当采用的介质是液体(绝缘油)作为隔离介质时,这种防爆型式的设备称为充油型电气设备。

### (3) 用固体介质隔离点燃源

采用固体介质隔离措施的方法,目前有两种:

①当采用颗粒状的固体(石英砂)作为隔离介质时,这种防爆型式的设备称为充砂型电气设备。

②当采用的介质是固化物填料(一般是环氧树脂),把点燃源浇封在填料里面,而与外面爆炸性混合物隔离时,这种防爆型式的设备称为浇封型电气设备。

## 4. 控制点燃源能量

这种控制方法适用于两种类型的电气设备:正常运行时不产生火花、电弧的电气设备和弱电设备。

### (1) 减少火花、电弧和高温

对于正常运行时不产生火花电弧和危险高温的电气设备,可以采取一些附加措施来提高设备的安全可靠性,如采用高质量绝缘材料、降低温升、增大电气间隙、爬电距离、提高导线连接质量等,从而大大减少火花、电弧和危险高温现象出现的可能性,使之可以用于危险场所。这种防爆型式的设备称为增安型电气设备。

与增安型防爆措施类似的防爆型式,为“n”型电气设备。按其定义,它是一种正常运行时不产生火花和危险高温,也不能产生引爆故障的电气设备。与增安型相比,只是没有规定再增加一些附加措施来提高设备的安全可靠性。所以它的安全性比增安型要低,只能用于2区危



险场所。

## (2) 限制火花能量

对于弱电设备,如仪器仪表、通信、报警装置等这类设备,把它们处于爆炸危险场所中的那部分电路所释放的能量限制到一定的数值内,当电路发生故障,如断路、短路时产生的火花不能点燃爆炸性混合物,从而达到防爆目的。这种电路和设备称为本质安全型电路和电气设备。

# 四、煤矿井下电气设备的使用

## 1. 爆炸性场所区域的划分

按 GB3836.14 的规定将危险场分为:

0 区:爆炸性气体环境连续出现或长时间存在的场所;

1 区:在正常运行时,可能出现爆炸性气体环境的场所;

2 区:在正常运行时,不可能出现爆炸性气体环境,如果出现也是偶尔发生,并且仅是短时间存在的场所。

注:我国煤矿目前未按分区管理,但可参照以上分区概念。

## 2. 煤矿井下电气设备的选用规定

根据《煤矿安全规程》(2006 版)的规定,选用的井下电气设备必须符号表 1-1-1 的要求。

表 1-1-1

| 使用场所<br>类别        | 煤(岩)与瓦斯(二氧化碳)突出矿井和瓦斯喷出区域 | 瓦斯矿井            |         |       |       |                              |
|-------------------|--------------------------|-----------------|---------|-------|-------|------------------------------|
|                   |                          | 井底车场、总进风巷和主要通风巷 |         | 翻车机硐室 | 采区进风巷 | 总回风巷、主要回风巷、采区回风巷、工作面和工作面进回风巷 |
|                   |                          | 低瓦斯矿井           | * 高瓦斯矿井 |       |       |                              |
| 1. 高低压电机和电气设备     | ** 矿用防爆型(矿用增安型除外)        | 矿用一般型           | 矿用一般型   | 矿用防爆型 | 矿用防爆型 | 矿用防爆型(矿用增安型除外)               |
| 2. 照明灯具           | *** 矿用防爆型(矿用增安型除外)       | 矿用一般型           | 矿用防爆型   | 矿用防爆型 | 矿用防爆型 | 矿用防爆型(矿用增安型除外)               |
| 3. 通信、自动化装置和仪表、仪器 | 矿用防爆型(矿用增安型除外)           | 矿用一般型           | 矿用防爆型   | 矿用防爆型 | 矿用防爆型 | 矿用防爆型(矿用增安型除外)               |

注:\* 使用架线电机车运输的巷道中及该巷道的机电设备硐室内可以采用矿用一般型电气设备(包括照明灯具、通信、自动化装备和仪器);

\*\* 煤(岩)与瓦斯突出矿井的井底车场的主泵房内,可使用矿用增安型电动机;

\*\*\* 允许使用经安全检测鉴定,并取得矿用产品安全标志的矿灯。

## 第二节 煤矿用隔爆型电气设备

### 一、隔爆型电气设备的防爆结构要求

#### 1. 防爆原理概述

隔爆型电气设备的防爆原理属外壳限制点燃源型,将电气设备的带电部件放在特制的外壳内,该外壳具有将壳内电气部件产生的火花和电弧与壳外爆炸性混合物隔离开的作用,并能承受进入壳内的爆炸性混合物被壳内电气设备的火花、电弧引爆时所产生的爆炸压力,而外壳不被破坏;同时能防止壳内爆炸生成物向壳外爆炸性混合物传爆,不会引起壳外爆炸性混合物燃烧和爆炸。这种特殊的外壳叫“隔爆外壳”;具有隔爆外壳的电气设备称为“隔爆型电气设备”。隔爆型电气设备具有良好的机械强度和隔爆性能,被广泛用于煤矿井下等爆炸性环境工作场所。隔爆型电气设备的类型标志为“d”。

隔爆型电气设备隔爆外壳主要包括壳体及其零部件,如开关、按钮、轴、手柄、透明件、电缆(电线)引入装置及接线盒等。

根据隔爆型电气设备的防爆原理,我们知道隔爆外壳应具有良好的机械强度和隔爆性能。所谓良好的机械强度就是外壳能承受壳内爆炸性混合物爆炸时所产生的爆炸压力,而本身不产生破坏和危险变形的能力,并能承受环境条件下的冲击等外力的影响。隔爆性能是指外壳内爆炸性混合物爆炸时喷出的火焰,不引起壳外可燃性混合物爆炸的性能。为了实现隔爆外壳耐爆和隔爆性能,对隔爆外壳的形状、材质、容积、结构等均有特殊的要求。

#### 2. 结构措施

隔爆外壳的几何形状是多样的,大量的理论研究和实践证明:在相同容积、不同形状的隔爆外壳中,非球形外壳中的爆炸压力比球形外壳中压力低,即球形外壳的爆炸压力最大,而长方体外壳爆炸压力最小,外壳内的爆炸压力是随着容器形状的不同而改变。这是因为随着外形散热表面积的增大而降低了爆炸压力。因此,隔爆外壳以采用长方形外形为宜,这样可以提高外壳的机械强度。然而,实际的隔爆型电气设备是按产品的具体结构设计的,要充分考虑器件安装、使用、维修等各种因素。

隔爆外壳的容积在其他条件都一定的情况下,外壳内的爆炸压力与隔爆外壳的体积无关,容积对压力的影响不大。因此在设计制造隔爆外壳时就可以在满足设备技术要求的前提下,尽量减小隔爆外壳的体积,这样既保证了外壳的耐爆性又减小了体积、减轻了重量,更便于在煤矿井下特殊环境中使用。

隔爆外壳有时需要设计成两个或两个以上的空腔组成,且空腔间是连通的。试验表明两个或多个空腔形成的结构,在外壳内爆炸性混合物发生爆炸时可能产生压力重叠的现象,也就是当一个空腔里的爆炸性混合物爆炸时,会使另一个空腔里的爆炸性混合物受到压缩,而使压力增高。如果这个空腔再爆炸,将会出现过压现象,形成多空腔压力重叠,隔爆外壳的耐爆性

将受到威胁。因此在设计制造隔爆外壳时应尽量避免采用多空腔结构,如果无法避免这种结构,则应尽量增大各空腔间联通孔的面积。因为多空腔压力重叠的过压大小与两空腔容积比以及连通孔断面积有关。当两空腔容积比一定时,连通孔断面积越大,过压就愈小,从而增加外壳的耐爆性能。另外,外壳的长、宽、高尺寸之比也不要过大,以免造成外壳内的压力重叠现象。

隔爆型电气设备的隔爆外壳应不但具有良好的机械强度,还应具有隔爆性能。隔爆外壳如何实现隔爆作用,是研究隔爆型电气设备的关键。我们知道,由于加工、制造、使用、维修等方面的需要,无论何种形状的隔爆外壳,都是由几部分和各种零件构成的。各部分以及零件之间都需要联接,而联接的缝隙势必会成为外壳内的爆炸性产物穿过的途径。如果对这些联接的间隙不做特殊规定和技术要求,那么穿过间隙的壳内爆炸产物就要引燃壳外周围爆炸性混合物。为了阻止壳内爆炸性混合物爆炸生成物点燃壳外周围的爆炸性混合物,就必须在外壳的各接合处,也就是联接间隙采取一些特殊有效的措施,实现外壳隔爆性能。通常把互相联接的接合面称为“隔爆接合面”,简称“隔爆面”;隔爆面之间的间隙称为“隔爆接合面间隙”,简称“隔爆间隙”。隔爆间隙的大小是隔爆外壳能否隔爆的关键。通常隔爆面是采用法兰连接的隔爆保护方式。隔爆结合面间隙有多种结构:平面形结构(开关大盖与壳体、接线盒与壳体),圆筒形结构(电动机端盖与机座、转轴与转孔),平面加圆筒形结构(煤电钻接线盒盖与接线盒),曲路(迷宫)结构(原苏联进口的开关大盖与壳体),螺纹结构,衬垫结构(照明灯罩与金属外壳),叠片结构(老式蓄电池箱上防爆结构),微孔结构(分析仪器传感器用铜基、不锈钢基粉末冶金片、不锈钢球隔爆结构、发泡不锈钢板),金属网隔爆结构(多层铜网、不锈钢网)等。

法兰隔爆面的隔爆作用与其宽度和间隙紧密相关。隔爆面越宽,传爆的可能性就愈小,隔爆面越短,传爆的可能性就越大。为了能使隔爆外壳具有最佳隔爆性,人们对外壳法兰间隙的大小与隔爆性能进行了试验研究,试验得出:最大不传爆间隙就是最大试验安全间隙,不同的爆炸性混合物的最大试验安全间隙不同(当法兰间隙的宽度为 25mm)。既然法兰最大安全间隙对隔爆有如此重要的作用,那么影响最大安全间隙又有哪些因素呢?研究证明,影响最大试验安全间隙的因素有:①爆炸性混合物的浓度;②隔爆法兰的宽度及其表面加工粗糙度;③隔爆外壳的容积;④爆炸混合物的初始压力、温度和湿度;⑤点火源到隔爆间隙内缘的距离;⑥爆炸性混合物的流动状态等诸多因素。

### 3. 最大安全间隙与几个影响因素的关系

#### (1) 爆炸性混合物浓度的影响

最大安全间隙试验时使用的爆炸性混合物的浓度是最危险的浓度。当这种爆炸性混合物浓度高于或低于最危险浓度时,都会使试验安全间隙增大。爆炸性混合物浓度对最大试验安全间隙的影响是非线性关系变化的。

#### (2) 隔爆法兰宽度的影响

法兰宽度下降,最大安全间隙下降;法兰宽度上升,最大安全间隙增大,见图 1-2-1

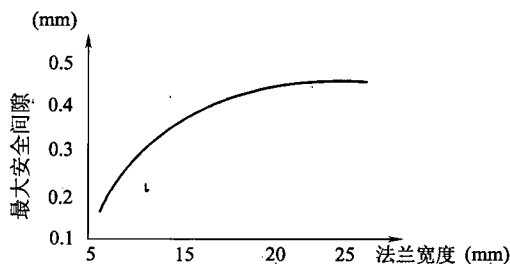


图 1-2-1 最大安全间隙与法兰宽度

所示。

当法兰宽度从零增加到 15mm 时,试验安全间隙增长很快。但当法兰宽度再度增大时,试验安全间隙只能增大到这种爆炸性混合物的熄火距离。如果再增大法兰面的间隙,爆炸性混合物的爆炸生成物将穿过间隙向壳外周围传播,那么外壳也就失去了隔爆作用。

### (3) 隔爆外壳法兰表面加工粗糙度的影响

法兰表面加工粗糙度只要不影响间隙的宽度,即只要保持法兰表面平整,就不会造成间隙宽度畸形,法兰表面略粗糙一些,对隔爆性能没有大的影响。一般认为,隔爆面加工粗糙度  $R_a$  达到 6.3 就能满足要求,但不能低于 6.3。在保证隔爆面平整的前提下,加工表面略粗糙些,将会降低隔爆壳内爆炸性产物在穿过隔爆间隙时的速度,这对法兰间隙的隔爆作用是有利的,但不能过分粗糙,否则将引起安全间隙下降。

### (4) 隔爆外壳的容积对最大试验安全间隙的影响

在壳内点火源位置一定的前提下,隔爆外壳容积的改变对最大试验安全间隙影响是不大的,见图 1-2-2 所示。

### (5) 爆炸性混合物的压力和温度对最大试验安全间隙的影响

爆炸性混合物压力提高,最大试验安全间隙将下降,见图 1-2-3 所示;爆炸性混合物温度的提高更易爆炸,将会使试验安全间隙下降。

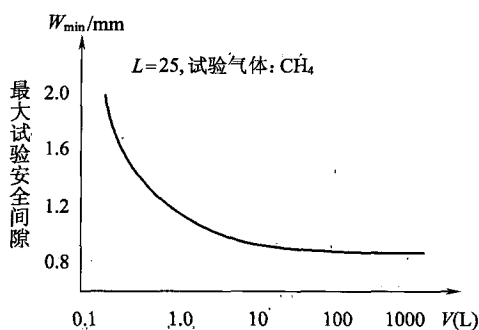


图 1-2-2 传爆与外壳容积的关系

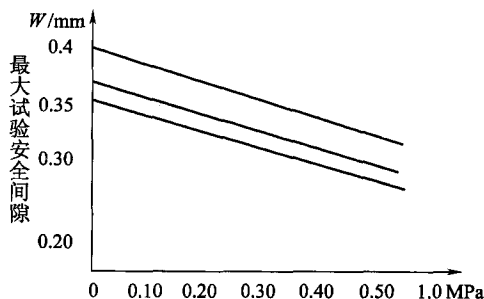


图 1-2-3 间隙与过压

### (6) 爆炸性混合物湿度的影响

随着爆炸性混合物湿度的提高,间隙的传爆的可能性减小,最大试验安全间隙将随之增大。

### (7) 隔爆外壳内点火源位置对试验安全间隙的影响

对于快速反应的爆炸性混合物,壳内点火源位置对试验安全间隙的影响不大。但对于反应缓慢的爆炸混合物,点火源对最大试验安全间隙有较大影响。点火源位置偏离中心,最大试验安全间隙将随之增大。

## 4. 隔爆型电气设备的结构参数

I 类隔爆接合面结构参数应符合表 1-2-1 的要求。