

# 化工仪表设计中的防爆问题及对策

周毅（山东富海石化工程有限公司青岛分公司，山东 青岛 266000）

丁雪（山东法恩泰科技工程有限公司，山东 青岛 266000）

**摘要：**当今社会背景下，化工行业快速发展，在生产经营中，化工设备扮演着十分重要的角色，必须要明确设备情况、了解设备运行参数，从而保证化工生产有序安全推进。在化工仪表中，防爆问题是关键性的，要科学的进行设计，有效处理防爆问题，降低化工仪表的风险，维护仪表的整体质量与安全。本次研究主要对化工仪表设计中的防爆问题以及相关解决对策进行分析，以供参考。

**关键词：**化工仪表；设计；防爆问题；对策

经济的发展带动了化工行业的进步，随着化工产业的发展，很容易出现过分注重发展而忽视安全的情况。为使化工生产更加安全，就需要提高对化工仪表设计的重视程度，而化工仪表的防爆问题是其中的重要内容。由于化工仪表的功能逐步多元化，所以仪表的结构也是比较复杂的，在对化工仪表进行设计时，必须要将防爆问题放到重要的位置上，不仅提高仪表的整体质量，也要结合仪表使用中的问题给予妥善的处理，降低安全事故的出现几率。

## 1 化工仪表防爆的原理分析

### 1.1 对易爆气体进行控制

在具备爆炸条件的危险的工业场所中，可以通过人为操作的方式营造出无爆炸气体的空间，在这个空间中安装仪表。将不容易爆炸的洁净或者惰性气体充入到密封的箱体中，让箱内部的其他高于箱外部的气压，并将仪表安装到箱内。一般情况下使用的是在线分析仪表的防爆方式，发挥计算机、PLC 等仪表的功能，对正压型防爆仪表柜的使用情况进行全面把握，对仪表是否有爆炸的风险进行分析，明确爆炸的具体条件，很好地防止爆炸风险的出现。

### 1.2 对爆炸范围进行控制

可以通过人为的方式对爆炸的范围进行控制，使其处于规定范围内，防止爆炸出现后造成大面积的伤害。可依据隔爆型防爆方法 Exd 分析研究。在仪表外包裹上坚硬的外壳，依据相关标准设计、制作安装仪表，若内部发生爆炸，并不会影响到外部的危险气体，能够很好地防止爆炸范围的扩大。防爆设计中，要结合相关规定进行设计，但是这种方法会使仪表的体积、重量增加，为此在使用时要采取科学化的方法进行处理，并明确利弊科学的开展工作。

### 1.3 对引爆源进行控制

控制好爆炸的源头可以很好地降低爆炸出现的几率。通过人工的方式消除可能造成爆炸的火花，并控制好表面温度，防止温度太高导致爆炸情况的出现。还可以利用安全栅技术，对现场仪表的点能量获取进行限制，将其处于不会引起火花的范围内，并对仪表表面温度的

升高情况进行控制，使其处于安全的范围内。这种方法下，不论设备是否正常，都不会出现爆炸性气体混合物爆炸的情况。

## 2 化工仪表设计中的问题

### 2.1 设计人员水平需要提升

优化化工行业涉及到的内容多、范围广，设计人员有其各自的专业分工，由于有些环节的透明性不强，某些企业为谋取利益，选择缺乏设计资格、专业水平不高的人员开展设计工作。设计人员缺少专业化的素养，设计时不能全面的对仪表情况进行分析研究，导致仪表不够安全、不够稳定。在具体的应用过程中也就无法有效的对爆炸事故进行预防，导致化工企业生产风险激增，甚至对使用人员的生命安全造成严重的威胁。

### 2.2 设计方案不够合理

设计化工仪表时应从使用的实际需要、仪表运行的环境出发科学开展工作，保证设计方案达到最优。目前在很多化工仪表设计过程中，由于受到相关因素的限制，不能全面、有效的了解仪表的运行环境，设计方案不够合理，导致仪表的防爆、预警功能无法充分发挥出来，不利于化工企业安全稳定生产目标的实现。此外，有些仪表设计过程中还有套用经验的情况，导致设计出的仪表不能满足不同化工企业生产的需要，也在一定程度上增加了化工仪表出现危险情况的几率。

### 2.3 制度不够健全完善

化工仪表设计时，若缺少完善的监管制度，就容易在设计中出现偷工减料的情况。设计完毕后缺少完善的校审、验收制度。企业对于化工仪表防爆工作的重视程度不够，制度不健全，使得化工仪表防爆设计的效果受到影响，不能获得理想的设计效果。

## 3 化工仪表设计中防爆问题的要点

### 3.1 防爆设计

为实现化工企业的持续进步，就需要对化工仪表科学的设计。化工仪表设计的是否科学将对仪表的使用、功能的发挥产生直接的影响。为降低化工仪表使用过程中安全事故出现的几率，就应科学的设计仪表，避免安全隐患和风险的出现，使化工行业能够获得持续性的发

展进步。化工仪表设计中，防爆问题是十分重要的，设计时需要满足国家相关标准，科学划分仪表危险等级，科学的选择防爆化工仪表，降低仪表风险出现的几率，使化工仪表设计更加安全、可靠。

### 3.2 科学划分防爆仪表

结合相关规范标准，科学的化工仪表进行种类划分，主要涉及防爆型、无火花型、正压型等。化工行业是比较危险的，因此在化工爆炸性物质时也应细致、严格。爆炸性物质有1类、2类、3类，1类是矿井甲烷，2类是爆炸性气体。爆炸性气体的传爆级别有3个，即2类A级、2类B级、2类C级，2A级包括甲烷、乙醇等。2B级包括乙烯硫化氢、城市煤气。2C级包括氢等。爆炸性气体是2类爆炸性物质，粉尘是3类爆炸性物质。因此在设计化工仪表时，要结合相关的规章制度进行，认真分析爆炸区域、危险性等，采取科学化的措施进行防爆，使化工仪表能够稳定、安全的运行，让化工生产更加安全，顺利实现行业利益。防爆仪表不同，其功能也是有差异的，可以应用到不同爆炸分区中，常通过数字划分危险性，结合具体的危险性特点，通过A、B、C代表，综合起来表示为2型C类等。

### 3.3 仪表选型

为使仪表防爆的效果得到保证，要因地制宜的进行仪表选择，使其与化工行业的设计需要相适应。即设计化工仪表时，要结合具体的情况选择合适类型的仪表。

首先，选择化工仪表时，需要考虑仪表应用场地的危险情况、危险区域类型等。当前，对于化学工业爆炸性区域，我国已经做出了统一的划分，有明确的标准和要求。爆炸性区域可以划分为两种，即爆炸性危险气体区域和粉尘性危险区域，并对区域进行统一的数字表示。正常情况下，爆炸性气体混合物长时间或连续存在的区域使用0区进行表示，在选择仪表类型时要选用本质安全型仪表电路，也叫做安全火花型仪表。1区的危险系数是位于0区之后的，也就是设备运行正常时，工作环境中会有可能出现爆炸性的气体混合物，1区化工防爆仪表的选择范围是比较广的，可以是本安型仪表，也可以是隔爆型仪表。2区的防爆危险是比较小的，在运行正常的情况下，短时间内环境中是不会出现爆炸性气体混合物的，选择仪表类型时不需要对限制因素进行分析，可以使用任何类型的防爆型仪表。此外，对于粉尘性危险区域，主要依据环境中爆炸性粉尘时间的长短进行划分。10区是环境中长期有爆炸性粉尘，或者环境中连续出现爆炸性粉尘，表示这一区域的危险性是最高的。11区是环境中偶尔会出现爆炸性粉尘，是危险性比较低的区域。可见，0区、1区、10区都是危险性较高的区域，是很容易发生爆炸的。所以提高防爆设计的效果是十分必要的。同时，在使用防爆型化学仪器时，操作人员要对防爆标记进行清晰的记录，一般标记在仪表的表面，保证对仪表进行检查维修时能够及时发现问题，采取有效的措施进行预防处理，提高化工仪表的安

全性。

其次，在选择化工仪表时，需要将其与蒸汽、气体引燃温度等相结合，化工企业的生产过程中会产生很多的蒸汽、气体，在对防爆仪表进行选择时，需要全面、客观的对化工设备仪表运行环境的温度进行分析研究，减少蒸汽、气体等引燃温度给仪表带来的影响，使仪表具备一定的防爆性能，进而有效的预防爆炸风险的发生。

## 4 化工仪表防爆问题的处理对策

### 4.1 优化理念

在化工生产过程中，为实现其安全性，就需要对化工仪表给予高度的关注和重视，为避免化工生产过程中出现爆炸问题，在仪表设计过程中就需要树立全新的意识理念，积极应用防爆型的仪表，防止化工生产过程中仪表爆炸给化工企业的生产和效益带来不利影响。防爆型仪表的外部设计要体现其自身特点，有比较强的防爆效果、隔爆效果，仪表外壳的牢固性极强，在具体的生产应用中即使内部设备出现爆炸也不会对仪表的外壳产生影响。

### 4.2 提高防爆设计水平

现如今科学技术快速发展，很多高科技的设备仪表被应用到化工生产中，化工仪表逐步实现自动化，功能也日渐完善和优化，随之而来的仪表结构日益复杂，部件相互交错，由于长时间的运行有些部件容易出现热量堆积的情况，导致安全事故发生。所在设计化工仪表时，就需要选择科学化的设计方案，有效控制爆炸位置，通过针对性的防爆设计，对爆炸危险情况的发生几率进行控制和管理。仪表设计中增加防爆设计的内容，对每个部件的压力、温度、流量等进行实时的监测，并将其传输到终端系统中，当这些条件临近临界值时自动报警，并采取科学合理的对策进行处理，有效的预防爆炸情况的出现，并降低爆炸所带来的负面影响和损失。

总而言之，在化工行业生产中，化工仪表发挥着至关重要的作用，化工仪表的设计是否科学合理将在很大程度上影响化工仪表的防爆水平，所以必须要提高化工仪表防爆的重视程度，采取科学化的措施进行预防和处理，尽可能降低爆炸造成的影响和危害，维护人民群众的财产、生命安全，也推动化工企业实现持续性的发展进步。

### 参考文献：

- [1] 初长东. 石油化工安全仪表系统的设计与可靠性 [J]. 化工管理 ,2021(16):132-133.
- [2] 赵乾. 化工仪表设计中的防爆问题及对策 [J]. 化工设计通讯 ,2021,47(03):59-60.
- [3] 张付军. 石油化工自动化仪表设计及安装调试 [J]. 科技资讯 ,2021,19(02):59-61.
- [4] 舒清秋. 石油化工装置仪表安装中的问题及解决措施研究 [J]. 化工管理 ,2020(35):150-151.
- [5] 袁婧. 化工仪表设计中的防爆问题分析和应对策略 [J]. 石化技术 ,2019,26(07):236+241.