

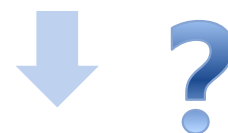


采用可燃制冷剂的制冷空调生产线的安全要求与认证


负责人： 张小龙
莱茵检测认证服务(中国)有限公司
工业服务部
Tel.:010-65666660-148
Fax.: 010-65666667
Mobile: 13910094901
E-mail: Xiaolong.Zhang@bj.chn.tuv.com

为什么要取得TÜV认证

名称	丙烷	英文名称	propane		
别名		化学式	C_3H_8		
相对密度(水)	0.58(-44.5℃)	引燃温度(℃)	450	熔点(℃)	-187.6
蒸气相对密度(空气)	1.5	爆炸极限(%)	2.1-9.5	闪点(℃)	-104
饱和蒸气压(kpa)	53.32(-55.6℃)	最高允许浓度(mg/m ³)	—	沸点(℃)	-42.1
外观与性状	无色气体, 纯品无臭。				
货品危险特征	<p>危险特性: 易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。</p> <p>燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。</p> <p>毒性: 属中等毒类。侵入途径: 吸入。</p> <p>健康危害: 本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触 1%丙烷, 不引起症状; 10%以下的浓度, 只引起轻度头晕; 接触高浓度时可出现麻醉状态、意识丧失; 极高浓度时可致窒息。</p>				
储运注意事项	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路 运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。</p>				



为什么要取得TÜV认证

	SAFETY DATA SHEET	Page : 4 / 6
		Revised edition no : 0
		Date : 10 / 11 / 2010
		Supersedes : 0 / 0 / 0
Difluoromethane (R32)		SDS_130_CLP

9 Physical and chemical properties

Physical state at 20 °C	: Gas.
Colour	: Colourless gas.
Odour	: Ethereal. Poor warning properties at low concentrations.
Molecular weight	: 52
Melting point [°C]	: -136
Boiling point [°C]	: -51.7
Vapour pressure [20°C]	: 13.8 bar
Relative density, gas (air=1)	: 1.8
Relative density, liquid (water=1)	: 1.1
Solubility in water [mg/l]	: No reliable data available.
Flammability range [vol% in air]	: 14 to 31
Auto-ignition temperature [°C]	: 648
Other data	: Gas/vapour heavier than air. May accumulate in confined spaces, particularly at or below ground level.

为什么要取得TÜV认证

IEC/EN 60035-2-40(GB 4706.32) 附录BB

Refrigerant designation ⁽¹⁾	Description	Formula	Auto-ignition temperatures °C	Density (2),(5) kg/m ³	Molar mass ⁽³⁾ kg/kmol	Lower flammability limit ⁽²⁾	
						kg/m ³ (4)	% v/v
R32	Difluoromethane	CH ₂ F ₂	648	2,13	52,0	0,306	14,4 ⁽⁷⁾
R50	Methane	CH ₄	645	0,65	16,0	0,032	4,9 ⁽⁸⁾
R143a	1,1,1 – Trifluoroethane	CF ₃ CH ₃	750	3,43	84,0	0,282	8,2 ⁽⁷⁾
R152a	1,1 – Difluoroethane	CHF ₂ CH ₃	455	2,70	66,0	0,130	4,8 ⁽⁷⁾
R170	Ethane	CH ₃ CH ₃	515	1,23	30,1	0,038	3,1 ⁽⁷⁾
R290	Propane	CH ₃ CH ₂ CH ₃	470	1,80	44,1	0,038	2,1 ⁽⁷⁾
R600	n-Butane	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	365	2,37	58,1	0,043	1,8 ⁽⁹⁾
R600a	Isobutane	CH(CH ₃) ₃	460	2,37	58,1	0,043	1,8 ⁽¹⁰⁾
R1150	Ethylene	CH ₂ =CH ₂	425	1,15	28,1	0,036	3,1 ⁽⁷⁾
R1270	Propylene	CH ₂ =CHCH ₃	455	1,72	42,1	0,040	2,3 ⁽¹¹⁾
E170	Dimethylether	CH ₃ °CH ₃	235	1,88	46,1	0,064	3,4 ⁽¹²⁾
R142b	1-chloro-1,1-difluoroethane	CH ₃ CClF ₂	750 ⁽⁶⁾	4,11	100,5	0,329	8,0 ⁽⁷⁾

为什么要取得TÜV认证

中华人民共和国安全生产法

http://www.gov.cn/banshi/2005-08/05/content_20700.htm

国家安全生产监督管理局（监察）

<http://www.chinasafety.gov.cn/newpage/>

各省市地方安全生产监督管理局（监管）

各省市地方授权安评机构（实施）

企业（负责）

R290空调产线TÜV认证进展

企业名称	地点	合同签订日期	发证日期	供应商
美的	顺德	2013年10月	2013年12月	申克
威技	开平	2014年2月	2014年11月	伽利略
格力	芜湖	2014年3月	2015年9月	申克（爱发科的充注机，申克完成的）
扬子	滁州	2014年4月	2014年12月	申克
长虹	绵阳	2014年7月	2015年6月	申克
海尔	重庆	2014年9月	2016年9月	伽利略
海信	江门	2014年11月	待发证	申克
美的	芜湖	2014年12月	2015年2月	申克
海尔(2条)	胶州（2期）	2015年6月	2016年11月	伽利略
海尔	胶州（1期）	2015年6月	2016年12月	伽利略
奥克斯	宁波	2015年8月	2015年11月	申克
TCL	中山	2015年8月	2016年10月	爱发科

R290空调产线TÜV认证总结（优点）

- 各家企业对安全非常重视
- 各家企业非常配合TUV认证工作，没有任何隐瞒和回避
- 各家企业工程及技术人员求知欲望很强，有强烈的学习意愿

R290空调产线TÜV认证总结（不足）

- R290生产线建设施工人员对防爆部件安装知识缺乏
- 不同的产线施工方，存在着防爆经验欠缺，项目的认证流程一般是，设计评审（文档审核），施工完成，现场审核，更改，审核，再更改，再审核，颁证，但是由于施工经验缺乏，施工完成和审核后，导致部分不符合项无法更改，或者更改时间过长，从而推迟认证周期。
- 区域划分不明确，导致防爆设备选型出现问题
- 区域外可以使用非防爆设备，但大量采购了并安装了防爆设备

R290空调产线TÜV认证总结（不足）

- 每条生产线在首次认证结束后，应每年进行跟踪检查，但目前大部分没有做到
- 在更改过程中，更改不完善，不能一次性将所有不符合项关闭
- 更改过程中，施工方不明白工程师的要求，或者由于某些施工困难推脱或者变相施加压力给第三方机构。

如何顺利通过R290/R32空调产线TÜV认证

爆炸的分类？

1. 物理性的爆炸

2. 化学性的爆炸

两种爆炸的区别？

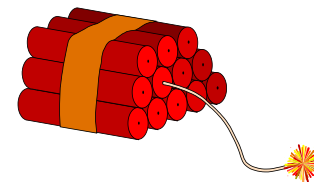
我们如何防爆？

化学成分是否发生根本的改变

如何顺利通过R290/R32空调产线TÜV认证

化学性爆炸：

燃烧是爆炸的先导, 燃烧必须具备以下三个条件？

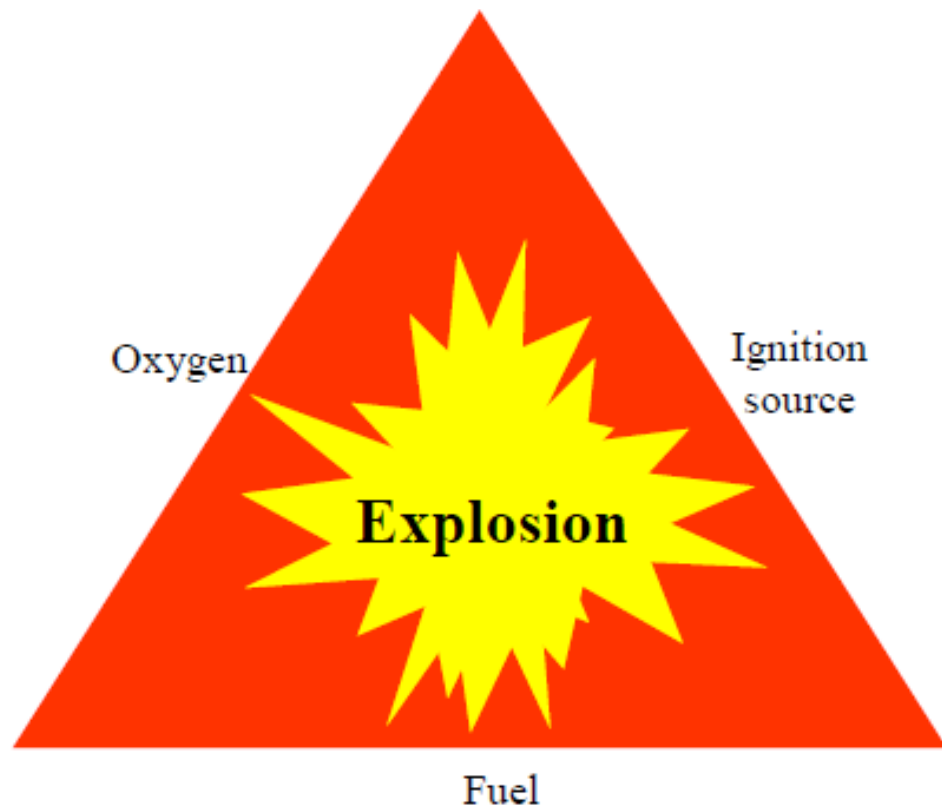


1. 有固体, 液体或气体可燃物存在
2. 有助燃物质存在, 主要指空气中的氧气, 空气中的含氧量为21%左右才会引起燃烧, 当降至14-18%时可燃物即可停止燃烧
3. 有点燃源存在, 如明火, 电火花, 灼热表面或机械碰撞火花等

* 控制以上任何一个条件即可实现防爆

如何顺利通过R290/R32空调产线TÜV认证

保证现场工作人员的生命与健康



如何顺利通过R290/R32空调产线TÜV认证

防爆的技术手段 阻止危险环境的形成

- 寻找替代品以取代可燃物质
- 限制浓度
- 惰化(把惰性气体注入封闭空间或有限空间)
- 及时清理粉尘沉积
- 气体报警
- 阻止及限制危险环境的形成

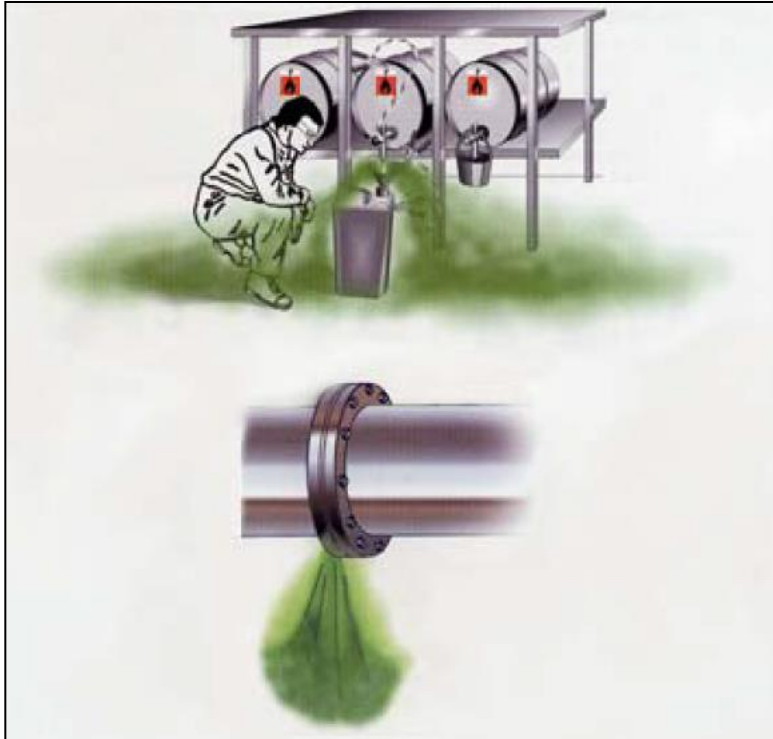
如何顺利通过R290/R32空调产线TÜV认证

防爆的技术手段 控制点燃源

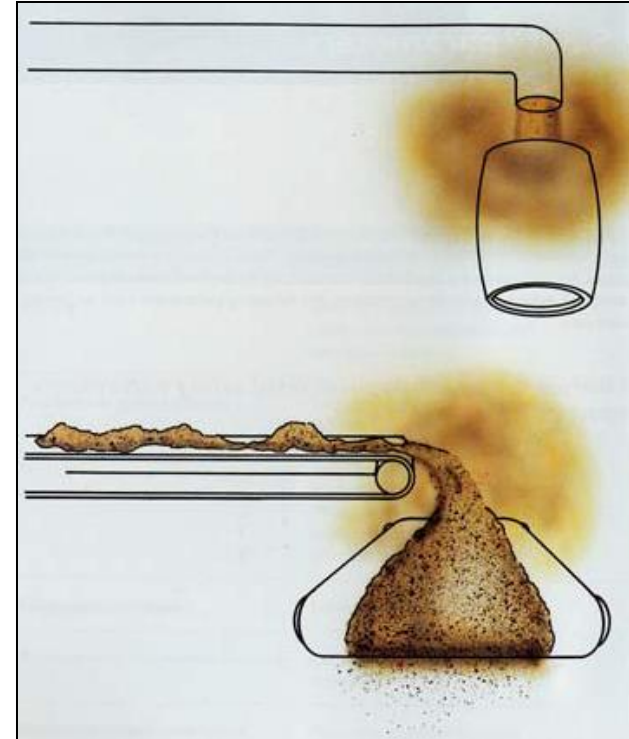
- 危险区域的划分
- 保护措施等级
- 点燃源的种类

ATEX – ATmosphères Explosives

Examples (案例)



Tapping / Flanges
放液/法兰连接

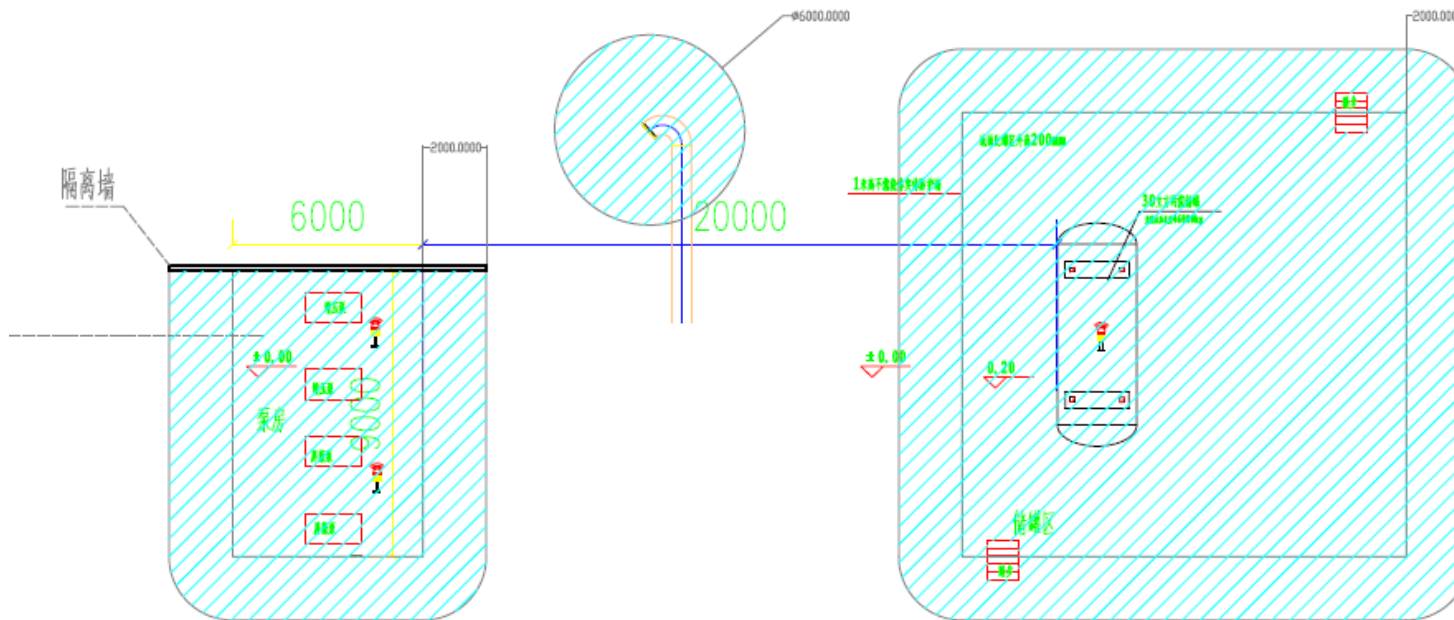


Filling / transport
加注/输送

ATEX – ATmosphères Explosives

Examples (案例)

2区：冷媒罐区放空口2个，3米半径空间内



如何顺利通过R290/R32空调产线TÜV认证

- Hot surfaces 热表面
- Flames and hot gases 火焰及灼热气体
- Mechanically generated sparks 机械火花
- Electrical apparatus 电气设备
- Stray electrical currents, cathodic corrosion protection 杂散电流, 阴极腐蚀
- Static electricity 静电
- Lightning 闪电
- Electromagnetic fields 电磁场
- Electromagnetic radiation 电磁辐射
- Ionising radiation 电离辐射
- Ultrasonics 超声波
- Adiabatic compression 绝热压缩
- Chemical reactions 化学反应

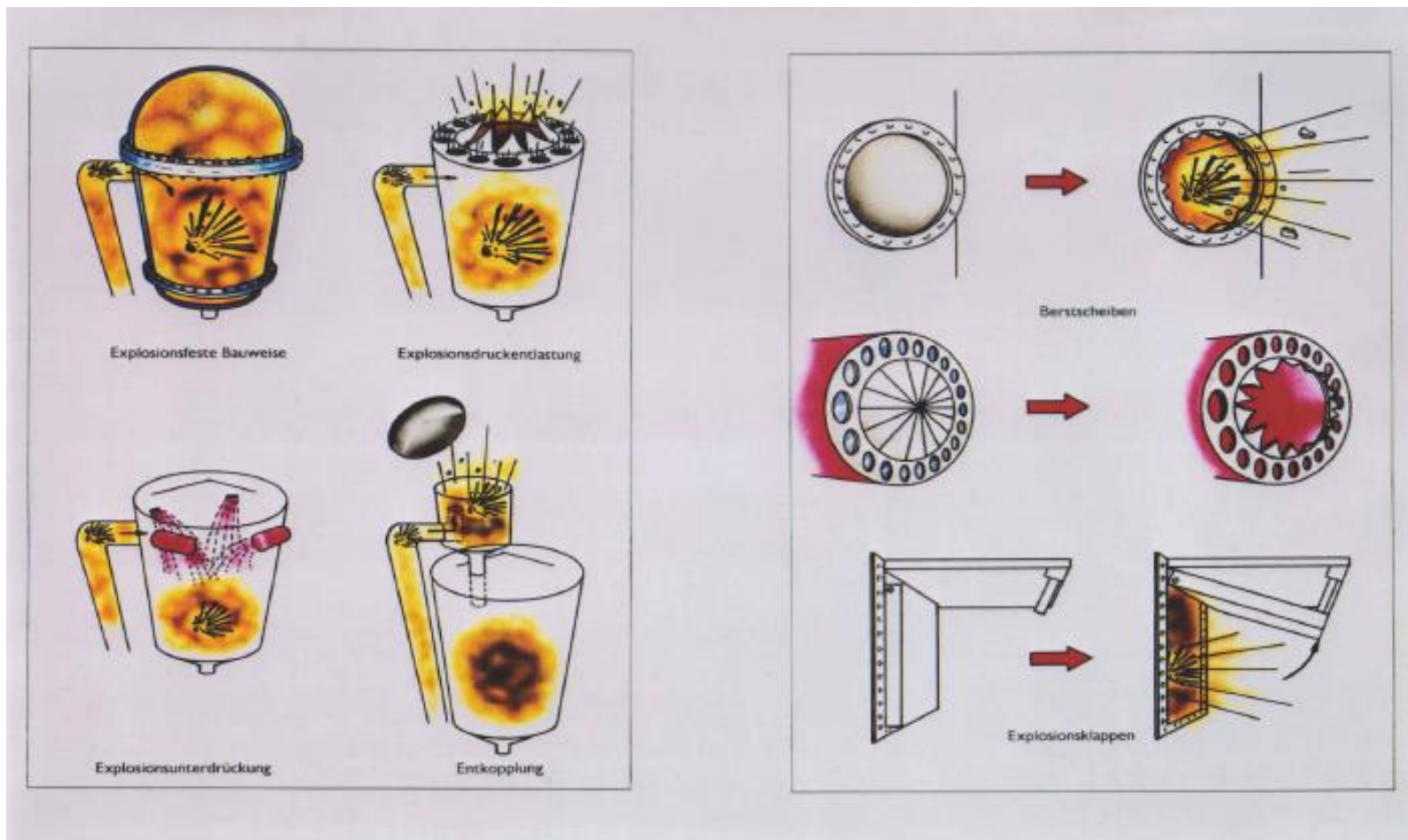
如何顺利通过R290/R32空调产线TÜV认证

防爆的技术手段 减轻爆炸的影响

- 能够承受爆炸的设备
- 爆炸能量的释放
- 爆炸的抑制
- 限值爆炸的传播

如何顺利通过R290/R32空调产线TÜV认证

减轻爆炸的影响



如何顺利通过R290/R32空调产线TÜV认证

通过体系的手段实现防爆

- 作业指导书
- 员工自身的能力
- 员工的培训
- 员工的监督与管理
- 许可证/上岗证体制
- 设备维护过程的控制
- 审核及监督
- 危险区域的标识



如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

设计评审（文档审核）

文件名称

- R290/R32 MSDS (R290/R32 危险物料安全数据表)
- ~~Charging Station Risk Assessment (充注机风险评估)~~
- Emission Source Table (释放源列表)
- Ventilation calculation (通风量计算)
- BOM (安全报警，通风及充注系统物料清单)
- Technical Specification for R290/R32 charge machine and safety monitoring system (R290/R32 充注机及安全监控系统技术内容表)
- Drawing (Layout) (产线布局)
- Drawing (Communication) (R290/R32 安全系统布局图)
- Drawing (Pipeline) (R290/R32 管路布局)
- Manual for Charging Machine (充注机说明书)

如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

设计评审（文档审核）

文件名称

- ~~Test Report for Tightness check of Charging Station Mechanical (充注机机密性测试报告)~~
- Certificate (Charging station & Supply Pump) (充注机及供液泵的防爆证书)
- Certificate for motor and fan of ventilation system (通风系统风机的防爆证书)
- Calibration Certificate for gas sensor (气体探测器的计量证书)
- ~~Test Report (Charging Station) (充注机成品检验报告)~~
- Manual for Safety System (SAFE-EN) (安全监控系统说明书)
- Manual for Supply Pump (RS-F) (供液泵的说明书)
- Manual for Supply Pump Controller (RS Controller) (供液泵控制器说明书)
- Manual for Blow Off Unit (回收单元说明书)
- Documents for vacuum pump(真空泵相关文件)

如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

设计评审（文档审核）

文件名称

- Instructions for Gas Sensor (气体探测器说明书)
- Certificate for Ex-Proof Lights (防爆灯防爆证书)
- Test Report for R290/R32 Pipeline (管道升压及保压测试报告)
- Test Report for Ventilation (风速计通风量测试报告)
- Test Report for Safety System (安全监控系统功能验证报告)
- ~~Certificate for SAFE-EN (Safety System) (安全监控系统证书)~~
- Operation Matrix (保护逻辑)
- Label of Ex-Proof area (危险区域警示性标识)
- Label for R290/R32 Pipeline (R290/R32 管线标记)

如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

设计评审（文档审核）

文件名称

- Test Report “Anti-Static Floor”（地坪防静电测试报告）
- Test Report “Lightning Protection”（防雷检测报告）
- Description of ventilation system（通风系统概述）
- ~~Gas Sensor (Settings Proof)（气体探测器设定）~~
- Air-Conditioner Process Description（装配工艺流程图）
- safety concept and zone concept（充注机危险区域划分）
- Charging process（充注机作业指导书）
- Safety regulation（充注机安全使用说明）
- Checklist of the devices in the R290/R32 line(产线设备清单)
- Training plan（人员培训方案）

如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

设计评审（文档审核）

文件名称

Description of Lok ring sealing (洛克环密封作业指导书)

Drawing of grounding system (接地系统图纸)

Drawing of the factory (工厂布局图)

Drawing of the ventilation exhaust area (排风出风口危险区域划分)

Introduction of R290/R32 production line (待检线简介)

Picture of fire evacuation (疏散图)

Picture of fire drill (消防演习)

Safety regulation of refrigerant room and charging area (R290/R32 危险区域操作注意事项)

如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

现场审查（**一致性**，防爆电气安装，测试）

- 产线的位置，尺寸，布局，结构，工位等是否和设计保持一致
- 关键设备，零部件，及防爆设施的选用是否和设备清单保持一致
- 实际安装的通风系统是否与设计相一致，包括通风口的位置
- 实际安装的安全监控系统是否与设计相一致
- 充注机的型号，规格，摆放位置是否与设计相一致
- **充注区**，捡漏，，**冷媒房**，熵检，实验室，出风口等位置的危险区域划分的尺寸是否和设计保持一致
- 安全及警示性标记

如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

现场审查（一致性，**防爆电气安装**，测试）

线缆引入装置选型安装是否正确

- 隔爆的产品必须搭配隔爆的线缆引入装置



如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

现场审查（一致性，**防爆电气安装**，测试）

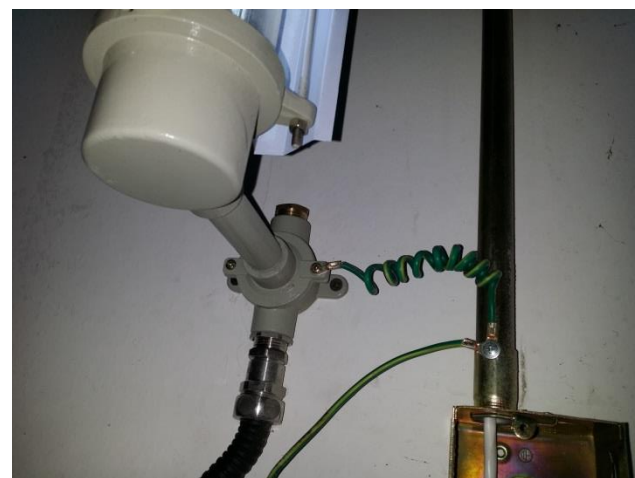
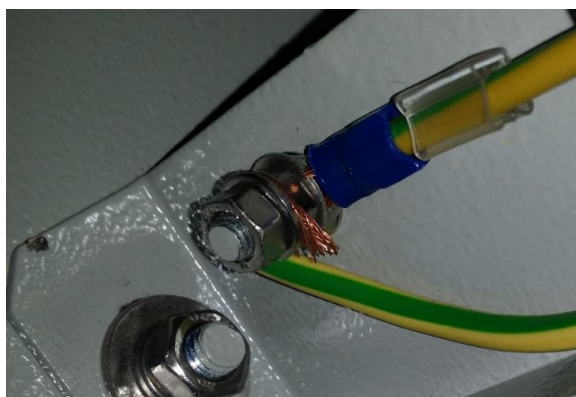
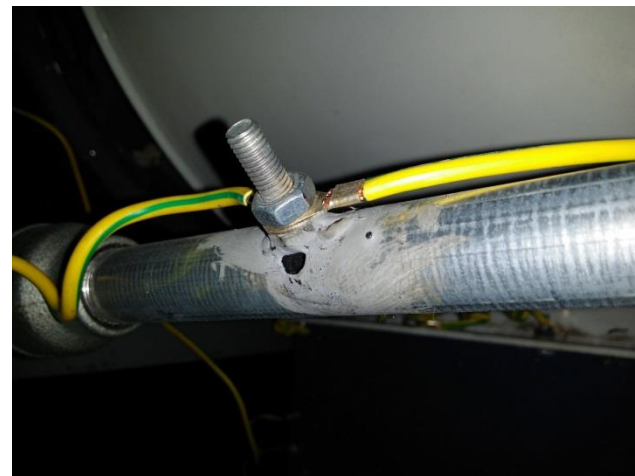
线缆引入装置选型安装是否正确

- 隔爆的产品必须搭配隔爆的线缆引入装置，闷盖或变径



如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

现场审查（一致性，**防爆电气安装**，测试）
等电位连接（外接地）系统失效



如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

现场审查（一致性，**防爆电气安装**，测试）

防爆电器及部件选型不正确



如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

现场审查（一致性，**防爆电气安装**，测试）

本安仪表（安全栅）的输出没有应用浅蓝色布线



如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

现场审查（一致性，防爆电气安装，**测试**）

- 地坪的防静电测试
- 压力容器，管线的升压及保压测试
- 风速及换风量的测试
- 接地电阻及接地连续性测试
- 安全监控系统功能性验证

如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

应用的标准及规范

EN 1127-1: latest edition - Explosive Atmospheres - Explosion prevention and protection - Part1: Basic concepts and methodology.

防爆基本概念和方法论

IEC 60079-10-1(GB 3836.14) - Explosive atmospheres: Part 10-1 - Classification of areas - Explosives gas atmospheres. 危险区域划分

IEC 60079-14 (GB 3836.15) - Explosive atmospheres: Part 14 - Electrical installation design, selection and erection. 防爆电气设备选型安装

IEC 60079-17 (GB 3836.16) - Explosive atmospheres: Part 17 - Electrical installations inspection and maintenance. 防爆电气设备检查与维修维护

如何顺利通过R290/R32空调需要TÜV认证

应用的标准及规范

IEC 60079-19 (GB 3836.13) - Explosive atmospheres: Part 19 - Equipment repair, overhaul and reclamation. 防爆设备的维修及定期维护

EN 13463-1 (GB 25286.1) : Latest edition - Non-electrical equipment intended for use in potentially explosive atmospheres - Part 1 - Basic methods and requirements. 非电气类防爆设备的通用要求

EN 60335-2-40 (GB 4706.32) - Household and similar electrical appliances - Safety: Part 2-40 - Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers. 空调电气安全标准

EN 50495: latest edition - Safety devices required for the safe functioning of equipment with respect to explosion risks. 防爆设备功能安全

如何保证生产安全

加强员工的培训（中基层管理者）

- R290/R32的物理化学特性及风险
- 防爆的手段及方法
- 防爆设备（灯具，充注机，气体探测器等）视检及功能验证
- 现场安全监控系统的功能，设定及定期功能验证
- 通风系统的重要性及风速的测试方法
- 防爆设备铭牌信息的基本含义
- 危险区域划分的原则及产线实际情况
- 点燃源的识别
- 动火的要求
- 应急处置方案
- 失败案例分享

如何保证生产安全

加强员工的培训（基层员工）

- R290/R32的物理化学特性及风险
- 危险区域的概念及范围
- 点燃源的识别
- 充注设备的使用方法及注意事项
- 各工位作业指导书(SOP)解读
- 应急处置方案
- 失败案例分享