



【加微信，享资讯】



【辰竹官方店铺】



产品选型手册 (2018)

电涌保护器 SPD



上海辰竹仪表有限公司

SHANGHAI CHENZHU INSTRUMENT CO.,LTD.

地址：上海市民益路201号漕河泾开发区松江新兴产业园区6号楼 邮编：201612
 公司总机：021-64513350 销售服务：021-64360668
 技术支持：400 881 0780 传真：021-64846984
 邮箱：chenzhu@chenzhu-inst.com

特约经销商



资料内容如有改动，恕不事先通知

CZYB-09.09/2018.05

辰竹 专注专业

CHENZHU FOCUSED ON PROFESSIONALISM

上海辰竹仪表有限公司成立于2002年4月，由上海工业自动化仪表研究院九·五国家重点科技攻关隔离式安全栅项目组转制而来，专业致力于防爆、防雷、电磁、机械、控制等工业自动化控制系统安全保护电子接口单元的研发、制造和销售。

2002-2017年，超过245万台辰竹产品销往全国各地，部分产品出口海外，在国内品牌市场占有率名列前茅，是最大的安全保护电子接口单元制造企业之一。



公司总部坐落在国家级上海浦东新区松江区新兴产业园 面积5000多平方米

- 上海市高新技术企业
- 上海市科技小巨人（培育）企业
- 上海市五一劳动奖状
- 上海市先进私营企业
- 上海市仪器仪表行业经济运行十佳企业
- 中国仪器仪表行业协会理事单位
- 中国石油和化工自动化应用协会理事单位
- 上海仪器仪表行业协会理事单位
- 华东理工大学工程硕士联合培养基地
- 上海理工大学工程硕士联合培养基地
- 上海应用技术大学联合培养基地
- 上海市“两化融合”示范基地
- 国家级仪器仪表行业“两化深度融合”标杆企业
- 上海市松江区企业技术中心
- 上海市松江区专利试点企业

八大管理体系

8 MANAGEMENT SYSTEMS



■ 全国工业产品生产许可



■ ISO9001 质量管理



■ ISO14001 环境管理



■ OHSAS18001 健康安全



■ IECEx Ex 体系认证



■ ATEX Ex 体系认证



■ 国家安全生产标准化三级



■ 两化融合管理体系

研发 发展源泉

R&D SOURCE OF DEVELOPMENT

■ 建立以国家标准和ISO/IEC国际标准为规范、以本质安全防爆产品为主营产品的安全保护电子产品设备的全面专业测试体系，配备完善的测试设备，能够满足国际、国内标准56个项目的测试和检验，全面支持研究开发的试验过程。

25% 研发团队

10% 销售额用于研发

78项 专利认证

56项 测试能力



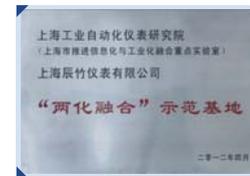
■ 辰竹实验室符合ISO/IEC 17025体系要求，并取得德国莱茵TÜV集团颁发的体系认可证书。

品质 成就未来

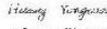
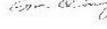
QUALIT ACHIEVEMENTS IN THE FUTURE



■ 辰竹工厂引进更为先进的SMT生产线，持续以精益管理+智能制造双轮驱动，不断提高产品质量，生产效率也将得到持续稳步的提高。



国家工信部仪器仪表行业
两化融合标杆企业

IECEx TEST REPORT COVER	
ExTR Reference Number.....	CN/CQMExTR15.0021/00
ExTR Free Reference Number.....	CQMNEPSI/ExTR15.0009
Compiled by + signature (ExTL).....	Lu Qiao 
Reviewed by + signature (ExTL).....	Huang Yongwei 
Reviewed by + signature (ExCB).....	Ge Qing 
Approved by + signature (ExCB).....	Zhang Wei
Date of issue.....	2015-03-30
Ex Testing Laboratory (ExTL).....	Shanghai Inspection and Testing Institute of Instruments and Automatic Systems(SITIAS) National Supervision and Inspection Center for Explosion Protection and Safety of Instrumentation (NEPSI) Address..... 103 Cao Bao Road, Shanghai 200233, China
Ex Certification Body (ExCB).....	China Quality Mark Certification Group Co., Ltd. Address..... No. 33, Zengguang Road, Haidian District, Beijing City, China
Applicant's name.....	Shanghai Chenzhu Instrument Co. Ltd Address..... Building 6, 201 Minyi Road, Caohejing Development Zone, Songjiang District, Shanghai, 201612, P.R. China
Standards associated with this ExTR package.....	IEC 60079-0:2011 IEC 60079-11:2011 IEC 60079-26:2006
Clauses considered.....	All clauses considered
Test procedure.....	IECEx System
Test Report Form Number.....	ExTR Cover_5 (released 2014-01)
Test item description.....	Surge Protective Device
Model/type reference.....	CZLBX-48-*
Code (e.g. Ex II T ₁).....	Ex ia II C T4~T6 Ga
Rating.....	Safe parameters refer to the General Production Information
All testing fully performed by ExTL (Yes) staff at ExTL address above:	
Instructions for Intended Use of ExTR Cover: An ExTR Cover is the sole top-level document to associate together all other parts of an IECEx Test Report (ExTR) package. An ExTR package is comprised of an ExTR Cover and one or more associated ExTR documents (which may include Ex Test Reports, ExTR Addendums and ExTR of National Differences). All ExTR package documents are compiled and reviewed by the ExTL. The Issuing ExCB indicates final approval of the overall ExTR package on this ExTR Cover.	
Copyright © 2014 International Electrotechnical Commission System for Certification to Standards Relating to Equipment for use in Explosive Atmospheres (IECEx System), Geneva, Switzerland. All rights reserved. This blank publication may be reproduced in whole or in part for non-commercial purposes as long as the IECEx System is acknowledged as copyright owner and source of the material. The IECEx system takes no responsibility for, and will not assume liability for, damages resulting from the reader's interpretation of the reproduced material due to its placement and context.	

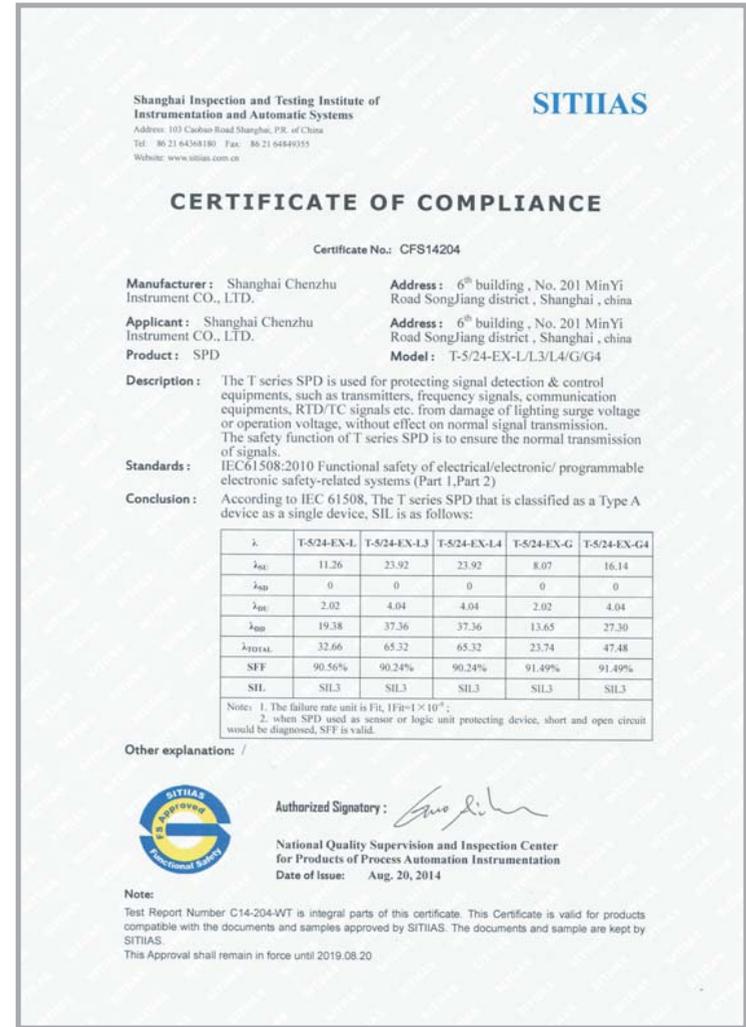
获得IECEx、NEPSI、CQST等机构的防爆体系认证，适用于国内外各类防爆场合

Intertek	
Intertek Testing Services Shanghai Building No.86, 1198 Qinzhou Road (North), Caohejing Development Zone, Shanghai 200233, China Tel:86 21 6127 8200 Fax:86 21 6495 6303	
Valued Quality. Delivered.	
Test Verification of Conformity	
On the basis of the referenced test report(s), sample(s) of the below product have been found to comply with the harmonized standards and Directives listed on this verification at the time the tests were carried out. Other standards and Directives may be relevant to the product.	
Once all product relevant  mark directives are verified in compliance, the manufacturer may indicate compliance by signing a Declaration of Conformity themselves and applying the mark to product identical to the test sample(s) if the product complies with all relevant CE mark Directives requirements.	
Applicant Name & Address	: Shanghai Chenzhu Instrumentation Co.,Ltd. Room 702, Building 5, No.518 Xinzhuang Road,Songjiang Hi-tech Park, Caohejing Development Zone, Shanghai, P.R.China
Manufacturing site Name & Address	: Same as applicant
Product(s) Tested	: Surge protective devices for Ethernet
Ratings and principal characteristics	: Surge protective devices connected to Ethernet, with only voltage-limiting function, See annex for detail.
Model(s)	: T-5 and T-24 series, see annex for detail
Brand name	: CHENZHU
Relevant Standard(s) / Specification(s) / Directive(s)	: EN 61643-21:2001+A2:2013 Low Voltage Directive 2014/35/EU
Verification Issuing Office Name & Address	: Intertek Testing Services Shanghai Building No.86, 1198 Qinzhou Road (North), Shanghai 200233, China
Verification Number	: 160502641SHA-V2
Report Number(s)	: 160502641SHA-002
NOTE 1: This verification is part of the full test report(s) and should be read in conjunction with it. This Verification is for the exclusive use of Intertek's Client and is provided pursuant to the agreement between Intertek and its Client. Intertek's responsibility and liability are limited to the terms and conditions of the agreement. Intertek assumes no liability to any party, other than to the Client in accordance with the agreement, for any loss, expense or damage occasioned by the use of this Verification. Only the Client is authorized to copy or distribute this Verification. Any use of the Intertek name or one of its marks for the sale or advertisement of the tested material, product or service must first be approved in writing by Intertek. The observations and test results referenced from this Verification are relevant only to the sample tested. This Verification by itself does not imply that the material, product, or service is or has ever been under an Intertek certification program.	
 Oliver Wei Manager July 15, 2016	
www.intertek.com	GFT-OP-11b (24-Dec 2014)

获得Intertek检验机构的国际欧盟标识CE认证



获得国家知识产权局颁发发明专利、实用型专利和外观专利。



通过国家工业自动化仪表产品质量监督检验中心 (SITIAs) SIL认证, 产品可靠, 适合长期使用, 有效保护各类系统。



产品认证证书

证书编号: CQC13123101002

申请人名称及地址
上海辰竹仪表有限公司
上海市漕河泾开发区松江高科技园莘砖公路518号5幢702室

制造商名称及地址
上海辰竹仪表有限公司
上海市漕河泾开发区松江高科技园莘砖公路518号5幢702室

生产企业名称及地址
上海辰竹仪表有限公司 (V017515)
上海市松江区民益路201号6号楼七层, 八层

产品名称和系列、规格、型号
低压配电系统的电涌保护器

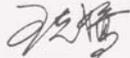
CEL3-20/320/1P, CEL3-20/320/2P, CEL3-20/320/3P, CEL3-20/320/4P, CEL3-40/440/1P, CEL3-40/440/2P, CEL3-40/440/3P, CEL3-40/440/4P, CEL3-40/440/5P, CEL3-40/440/6P, 详见参数附件

产品标准和技术要求
GB 18802.1-2011

认证模式
产品型式试验+初次工厂检查+获证后监督

上述产品符合CQC11-462111-2012认证规则的要求, 特发此证。
发证日期: 2013年11月07日

证书有效期内本证书的有效性依据发证机构的定期监督获得保持。

主任: 



中国质量认证中心
中国·北京·南四环西路188号9区100070
<http://www.cqc.com.cn>

C 0049972

通过中国质量认证中心产品型式试验+初次工厂检查+获证后监督的CQC体系认证



中国太平洋财产保险股份有限公司
China Pacific Property Insurance Co., Ltd.
全国统一投诉服务电话: 4008095500

产品责任险保险单

(副本)

保单流水号: CIBS1300159629 保险单号: ASHHS107113Q000135G

请仔细阅读本保险单, 以确保其内容与被保险人的投保要求一致。

本保险单内容主要包括明细表、责任范围、除外责任、赔偿处理、被保险人义务、总则、特别条款等。本保险单还包括投保申请书及其附件, 以及本公司今后以批单方式增加的内容。

鉴于本保险单明细表中列明的被保险人向中国太平洋财产保险股份有限公司以下简称“本公司”) 提交书面投保申请和有关资料(该投保申请及资料被视为本保险单的有效组成部分), 并向本公司缴付了本保险单明细表中列明的保险费, 本公司同意按本保险单的规定负责赔偿在本保险单明细表中列明的保险期限内被保险人依法对第三者应承担的经济赔偿责任, 并特立本保险单为凭。




中国太平洋财产保险股份有限公司
上海分公司
保险单专用章
(1)

公司签章

保险单签发机构: 上海分公司
通讯地址: 上海市吴淞路400号
邮政编码: 200080 联系电话: 021-66779900
核保: 杨翰华 制单: 薛奕 经办: 魏吴玲
签发日期: 2013年09月19日 传真号码: 021-66085555



总公司地址: 中国上海市银城中路190号 邮政编码: 200120 网址: <http://www.cpic.com.cn>

辰竹SPD产品由世界500强企业太平洋保险公司(CPIC)质量担保, 保证广大辰竹用户的最大利益。

产品选型一览表

T系列

		11-13	
	信号、小功率电源SPD概要	14	
	本安信号SPD		
	5V本安信号	15	
	24V本安信号	16	
		信号、小功率电源SPD	
		5V信号	17
		24V信号	18
		小功率电源	19
		电源SPD概要	20
		交流电源SPD	
交流电源 (20kA) (220/380VAC)		21-22	
交流电源 (40kA) (220/380VAC)		23-24	
交流电源 (80kA) (220/380VAC)		25-26	
交流电源 (400/690VAC)		27-28	
直流电源SPD			
24V直流电源		29	
110V直流电源		29	
220V直流电源		29	
1000V直流电源	30		
1500V直流电源	30		

CZLBX系列



现场仪表用SPD

螺纹安装型	31
螺纹安装型 (串联)	32

CZLB系列



信号、小功率电源SPD

5V信号	33
24V信号	34
小功率电源	35

雷电防护知识

36-50

T系列本安SPD

产品型号	保护芯线数	额定工作电流I _n	最大工作电压U _c	标称放电电流I _n (8/20 μ s)	冲击电流I _{imp} (10/350 μ s)	电压保护水平U _p (8/20 μ s)	保护类型	页码
T-5-EX-L	2	500mA	6V	10kA	2.5kA	40V	热电阻、RS-485、CAN	15
T-5-EX-L3	3	500mA	6V	10kA	2.5kA	40V	热电阻	15
T-5-EX-L4	4	500mA	6V	10kA	2.5kA	40V	热电阻、RS-422	15
T-24-EX-L	2	500mA	32V	10kA	2.5kA	60V	AI、AO、DI、DO (单通道)	16
T-24-EX-L3	3	500mA	32V	10kA	2.5kA	60V	AI、AO、DI、DO、RS-232	16
T-24-EX-L4	4	500mA	32V	10kA	2.5kA	60V	AI、AO、DI、DO (双通道)	16

T系列信号、小功率电源SPD

产品型号	保护芯线数	额定工作电流I _n	最大工作电压U _c	标称放电电流I _n (8/20 μ s)	冲击电流I _{imp} (10/350 μ s)	电压保护水平U _p (8/20 μ s)	保护类型	页码
T-5-L	2	800mA	6V	10kA	2.5kA	40V	热电阻、RS-485、CAN	17
T-5-L3	3	800mA	6V	10kA	2.5kA	40V	热电阻	17
T-5-L4	4	800mA	6V	10kA	2.5kA	40V	热电阻、RS-422	17
T-24-L	2	800mA	32V	10kA	2.5kA	60V	AI、AO、DI、DO (单通道)	18
T-24-L3	3	800mA	32V	10kA	2.5kA	60V	AI、AO、DI、DO、RS-232	18
T-24-L4	4	800mA	32V	10kA	2.5kA	60V	AI、AO、DI、DO (双通道)	18
T-24	2	10A	36V	10kA	2.5kA	600V	24VDC小功率电源(10A)	19
T-220	2	10A	275VAC	10kA	2.5kA	600V	220VAC小功率电源(10A)	19

T系列交流电源SPD (20kA)

产品型号	适用电网电压	最大后备保护熔丝	标称放电电流I _n (8/20 μ s)	最大放电电流I _{max} (8/20 μ s)	电压保护水平U _p (8/20 μ s)	保护类型	遥信	页码
T2-20/2P	220/380VAC	40A gG	10kA	20kA	1.2kV	单相	无	21
T2-20/2PF	220/380VAC	40A gG	10kA	20kA	1.2kV	单相	有	21
T2-20/3P	220/380VAC	40A gG	10kA	20kA	1.2kV	三相三线 (IT)、三相四线 (TN-C)	无	21
T2-20/3PF	220/380VAC	40A gG	10kA	20kA	1.2kV	三相三线 (IT)、三相四线 (TN-C)	有	21
T2-20/4P	220/380VAC	40A gG	10kA	20kA	1.2kV	三相五线 (TN-S)	无	21
T2-20/4PF	220/380VAC	40A gG	10kA	20kA	1.2kV	三相五线 (TN-S)	有	21
T2-20/1P+1	220/380VAC	40A gG	10kA	20kA	1.2kV	单相 (TT)	无	22
T2-20/1P+1F	220/380VAC	40A gG	10kA	20kA	1.2kV	单相 (TT)	有	22
T2-20/3P+1	220/380VAC	40A gG	10kA	20kA	1.2kV	三相四线 (TT)	无	22
T2-20/3P+1F	220/380VAC	40A gG	10kA	20kA	1.2kV	三相四线 (TT)	有	22

T系列交流电源SPD (40kA)

产品型号	适用电网电压	最大后备保护熔丝	标称放电电流I _n (8/20 μ s)	最大放电电流I _{max} (8/20 μ s)	电压保护水平U _p (8/20 μ s)	保护类型	遥信	页码
T2-40/2P	220/380VAC	80A gG	20kA	40kA	2kV	单相	无	23
T2-40/2PF	220/380VAC	80A gG	20kA	40kA	2kV	单相	有	23
T2-40/3P	220/380VAC	80A gG	20kA	40kA	2kV	三相三线 (IT)、三相四线 (TN-C)	无	23
T2-40/3PF	220/380VAC	80A gG	20kA	40kA	2kV	三相三线 (IT)、三相四线 (TN-C)	有	23
T2-40/4P	220/380VAC	80A gG	20kA	40kA	2kV	三相五线 (TN-S)	无	23
T2-40/4PF	220/380VAC	80A gG	20kA	40kA	2kV	三相五线 (TN-S)	有	23
T2-40/1P+1	220/380VAC	80A gG	20kA	40kA	2kV	单相 (TT)	无	24
T2-40/1P+1F	220/380VAC	80A gG	20kA	40kA	2kV	单相 (TT)	有	24
T2-40/3P+1	220/380VAC	80A gG	20kA	40kA	2kV	三相四线 (TT)	无	24
T2-40/3P+1F	220/380VAC	80A gG	20kA	40kA	2kV	三相四线 (TT)	有	24

T系列交流电源SPD (80kA)

产品型号	适用电网电压	最大后备保护熔丝	标称放电电流I _n (8/20 μ s)	最大放电电流I _{max} (8/20 μ s)	电压保护水平U _p (8/20 μ s)	保护类型	遥信	页码
T2-80/2P	220/380VAC	125A gG	40kA	80kA	2.2kV	单相	无	25
T2-80/2PF	220/380VAC	125A gG	40kA	80kA	2.2kV	单相	有	25
T2-80/3P	220/380VAC	125A gG	40kA	80kA	2.2kV	三相三线 (IT)、三相四线 (TN-C)	无	25
T2-80/3PF	220/380VAC	125A gG	40kA	80kA	2.2kV	三相三线 (IT)、三相四线 (TN-C)	有	25
T2-80/4P	220/380VAC	125A gG	40kA	80kA	2.2kV	三相五线 (TN-S)	无	25
T2-80/4PF	220/380VAC	125A gG	40kA	80kA	2.2kV	三相五线 (TN-S)	有	25
T2-80/1P+1	220/380VAC	125A gG	40kA	80kA	2.2kV	单相 (TT)	无	26
T2-80/1P+1F	220/380VAC	125A gG	40kA	80kA	2.2kV	单相 (TT)	有	26
T2-80/3P+1	220/380VAC	125A gG	40kA	80kA	2.2kV	三相四线 (TT)	无	26
T2-80/3P+1F	220/380VAC	125A gG	40kA	80kA	2.2kV	三相四线 (TT)	有	26

T系列交流电源SPD (400/690VAC)

产品型号	适用电网电压	最大后备保护熔丝	标称放电电流I _n (8/20 μ s)	最大放电电流I _{max} (8/20 μ s)	电压保护水平U _p (8/20 μ s)	保护类型	遥信	页码
T2-40/700/2P	400/690VAC	80A gG	20kA	40kA	3kV	单相	无	27
T2-40/700/2PF	400/690VAC	80A gG	20kA	40kA	3kV	单相	有	27
T2-40/700/3P	400/690VAC	80A gG	20kA	40kA	3kV	三相三线 (IT)、三相四线 (TN-C)	无	27
T2-40/700/3PF	400/690VAC	80A gG	20kA	40kA	3kV	三相三线 (IT)、三相四线 (TN-C)	有	27
T2-40/700/4P	400/690VAC	80A gG	20kA	40kA	3kV	三相五线 (TN-S)	无	27
T2-40/700/4PF	400/690VAC	80A gG	20kA	40kA	3kV	三相五线 (TN-S)	有	27
T2-40/700/1P+1	400/690VAC	80A gG	20kA	40kA	3kV	单相 (TT)	无	28
T2-40/700/1P+1F	400/690VAC	80A gG	20kA	40kA	3kV	单相 (TT)	有	28
T2-40/700/3P+1	400/690VAC	80A gG	20kA	40kA	3kV	三相四线 (TT)	无	28
T2-40/700/3P+1F	400/690VAC	80A gG	20kA	40kA	3kV	三相四线 (TT)	有	28

T系列直流电源SPD

产品型号	适用电网电压	最大后备保护熔丝	标称放电电流I _n (8/20 μ s)	最大放电电流I _{max} (8/20 μ s)	电压保护水平U _p (8/20 μ s)	保护类型	遥信	页码
T2-24	24VDC	80A gG	20kA	40kA	0.6kV	24VDC电源系统	无	29
T2-24F	24VDC	80A gG	20kA	40kA	0.6kV	24VDC电源系统	有	29
T2-110	110VDC	80A gG	20kA	40kA	0.7kV	110VDC电源系统	无	29
T2-110F	110VDC	80A gG	20kA	40kA	0.7kV	110VDC电源系统	有	29
T2-220	220VDC	80A gG	20kA	40kA	0.8kV	220VDC电源系统	无	29
T2-220F	220VDC	80A gG	20kA	40kA	0.8kV	220VDC电源系统	有	29
T2-1000	1000VDC	80A gG (若使用)	20kA	40kA	4kV	1000VDC光伏系统	无	30
T2-1000F	1000VDC	80A gG (若使用)	20kA	40kA	4kV	1000VDC光伏系统	有	30
T2-1500	1500VDC	80A gG (若使用)	20kA	40kA	5.5kV	1500VDC光伏系统	无	30
T2-1500F	1500VDC	80A gG (若使用)	20kA	40kA	5.5kV	1500VDC光伏系统	有	30

CZLXB系列现场仪表用SPD

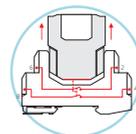
产品型号	保护 芯线数	额定工作 电流 I_n	最大工作 电压 U_c	标称放电电流 $I_n(8/20\mu s)$	冲击电流 $I_{imp}(10/350\mu s)$	电压保护水平 $U_p(8/20\mu s)$	保护类型	页码
CZLXB-48	2	-	48V	10kA	2.5kA	85V	热电阻、RS-485、AI、AO、DI、DO等	31
CZLXB-48-3	3	-	48V	10kA	2.5kA	85V	热电阻、RS-485、AI、AO、DI、DO等	31
CZLXB-48-4	4	-	48V	10kA	2.5kA	85V	热电阻、RS-485、AI、AO、DI、DO等	31
CZLXB-48-5	2	500mA	48V	10kA	2.5kA	60V	热电阻、RS-485、AI、AO、DI、DO等	32
CZLXB-48-S3	3	500mA	48V	10kA	2.5kA	60V	热电阻、RS-485、AI、AO、DI、DO等	32
CZLXB-48-S4	4	500mA	48V	10kA	2.5kA	60V	热电阻、RS-485、AI、AO、DI、DO等	32

CZLB系列信号、小功率电源SPD

产品型号	保护 芯线数	额定工作 电流 I_n	最大工作 电压 U_c	标称放电电流 $I_n(8/20\mu s)$	冲击电流 $I_{imp}(10/350\mu s)$	电压保护水平 $U_p(8/20\mu s)$	保护类型	页码
CZLB-5(T2)	2	500mA	6V	5kA	1kA	40V	热电偶、RS-485、CAN	33
CZLB-5(R3)	3	500mA	6V	5kA	1kA	40V	热电阻	33
CZLB-24(B2)	2	500mA	32V	5kA	1kA	60V	AI、AO、DI、DO	34
CZLB-24(B3)	3	500mA	32V	5kA	1kA	60V	AI、AO、DI、DO、RS-232	34
CZLB-24P	2	10A	36V	5kA	1kA	600V	24VDC小功率电源(10A)	35

T系列信号、小功率电源 SPD

提供传感器、变送器、流量计、电磁阀、热电偶、热电阻、CAN、RS-485、RS-232、RS-422等各类现场仪表以及PLC、DCS、FGS、ESD等控制系统AI、AO、DI、DO、TI、PI等信号接口的雷电防护。广泛应用于石油化工、天然气、环保、新能源等行业。



▶ "热"插拔
支持热插拔，拔出后不断线

▶ 雕琢细节
采用国际一线品牌元器件、结构件
最高阻燃等级V0
业界最高标准盐雾、振动测试
触点镀金，插拔不疲劳，接触稳定，阻抗小



▶ 导轨防雷接地
金属导轨防雷接地即可
底部卡簧与金属导轨通过四处可靠连接



▶ 完备认证



功能安全 (SIL) 认证
国家工业自动化仪表产品
质量监督检验中心



防爆认证
国家防爆电气产品质量监督检验中心



防雷性能测试
上海防雷产品测试中心



CQC标志认证
中国质量认证中心



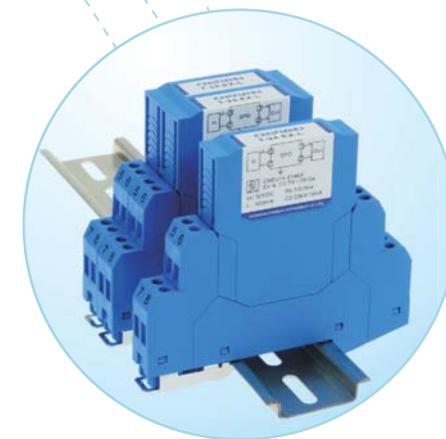
防爆电气产品认证
方圆标志认证中心



1项发明专利, 4项实用新型专利
国家知识产权局



CE安全认证
天祥集团第三方检测机构



2.5kA 安全泄放 (D1) 20kV/10kA 安全泄放 (C2) -40~+110°C 极限耐温

产品特征

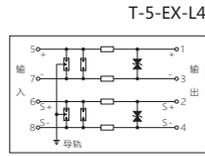
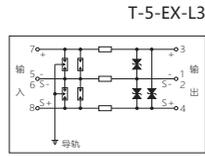
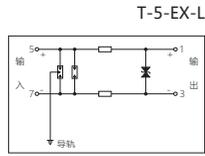
- 12.5mm超薄设计
- 防雷模块支持热插拔，拔出后不断线
- 防雷模块可单独检测，维护便捷
- 适用于热电偶、热电阻、CAN、RS-485、RS-422等信号回路保护
- 直接通过金属导轨进行防雷接地

技术参数

额定工作电压Un	5V
最大工作电压Uc	6V
额定工作电流I _N	500mA
标称放电电流In (8/20μs)	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	20kA
冲击电流I _{imp} (10/350μs)	2.5kA
总冲击电流 (10/350μs)	5kA
电压保护水平Up (8/20μs)	40V/600V
电压保护水平Up (1kV/μs)	20V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz
响应时间	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω
漏电流	< 10μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

产品认证

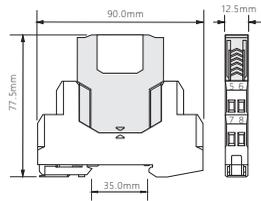
防爆认证	Ex ia IIC T4~T6 Ga
功能安全认证	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心



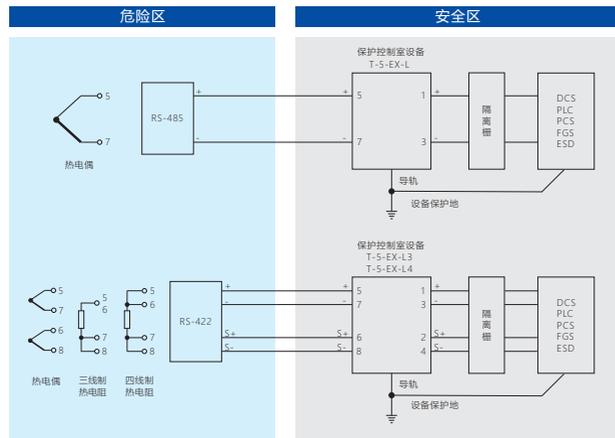
	二线制	三线制	四线制
额定工作电压Un	5V	5V	5V
最大工作电压Uc	6V	6V	6V
额定工作电流I _N	500mA	500mA	500mA
标称放电电流In (8/20μs)	10kA	10kA	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	20kA	20kA	20kA
冲击电流I _{imp} (10/350μs)	2.5kA	2.5kA	2.5kA
总冲击电流 (10/350μs)	5kA	7.5kA	10kA
电压保护水平Up (8/20μs)	40V/600V	40V/600V	40V/600V
电压保护水平Up (1kV/μs)	20V/600V	20V/600V	20V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz	10MHz	10MHz
响应时间	1ns	1ns	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω	1Ω	1Ω
漏电流	< 10μA	< 10μA	< 10μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21	GB/T 18802.21/IEC 61643-21	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

防爆认证	Ex ia IIC T4~T6 Ga	Ex ia IIC T4~T6 Ga	Ex ia IIC T4~T6 Ga
功能安全认证	SIL3	SIL3	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心

外形尺寸



典型应用



产品特征

- 12.5mm超薄设计
- 防雷模块支持热插拔，拔出后不断线
- 防雷模块可单独检测，维护便捷
- 适用于AI、AO、DI、DO、RS-232等信号回路
- 直接通过金属导轨进行防雷接地

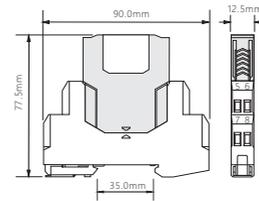
技术参数

额定工作电压Un	24V
最大工作电压Uc	32V
额定工作电流I _N	500mA
标称放电电流In (8/20μs)	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	20kA
冲击电流I _{imp} (10/350μs)	2.5kA
总冲击电流 (10/350μs)	5kA
电压保护水平Up (8/20μs)	60V/600V
电压保护水平Up (1kV/μs)	40V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz
响应时间	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω
漏电流	< 1μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

产品认证

防爆认证	Ex ia IIC T4~T6 Ga
功能安全认证	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心

外形尺寸



产品特征

- 12.5mm超薄设计
- 防雷模块支持热插拔，拔出后不断线
- 防雷模块可单独检测，维护便捷
- 适用于AI、AO、DI、DO、RS-232等信号回路
- 直接通过金属导轨进行防雷接地

技术参数

额定工作电压Un	24V
最大工作电压Uc	32V
额定工作电流I _N	500mA
标称放电电流In (8/20μs)	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	20kA
冲击电流I _{imp} (10/350μs)	2.5kA
总冲击电流 (10/350μs)	5kA
电压保护水平Up (8/20μs)	60V/600V
电压保护水平Up (1kV/μs)	40V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz
响应时间	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω
漏电流	< 1μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

产品认证

防爆认证	Ex ia IIC T4~T6 Ga
功能安全认证	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心

产品特征

- 12.5mm超薄设计
- 防雷模块支持热插拔，拔出后不断线
- 防雷模块可单独检测，维护便捷
- 适用于AI、AO、DI、DO、RS-232等信号回路
- 直接通过金属导轨进行防雷接地

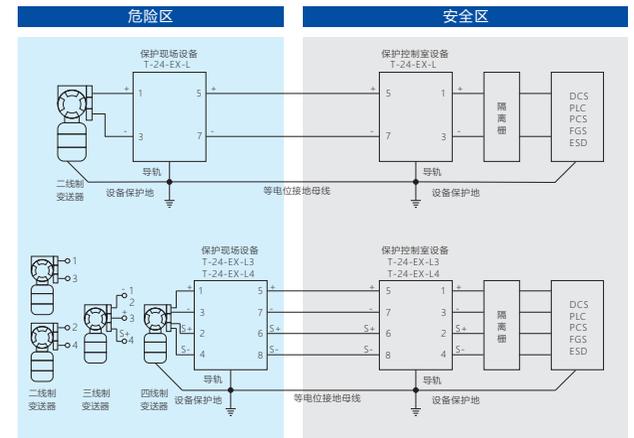
技术参数

额定工作电压Un	24V
最大工作电压Uc	32V
额定工作电流I _N	500mA
标称放电电流In (8/20μs)	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	20kA
冲击电流I _{imp} (10/350μs)	2.5kA
总冲击电流 (10/350μs)	5kA
电压保护水平Up (8/20μs)	60V/600V
电压保护水平Up (1kV/μs)	40V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz
响应时间	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω
漏电流	< 1μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

产品认证

防爆认证	Ex ia IIC T4~T6 Ga
功能安全认证	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心

典型应用



产品特点

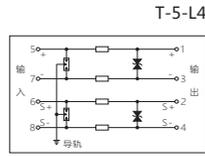
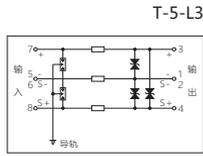
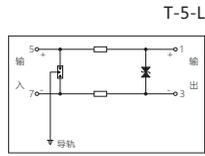
- 12.5mm超薄设计
- 防雷模块支持热插拔，拔出后不断线
- 防雷模块可单独检测，维护便捷
- 适用于热电偶、热电阻、CAN、RS-485、RS-422等信号回路保护
- 直接通过金属导轨进行防雷接地

技术参数

额定工作电压Un	5V
最大工作电压Uc	6V
额定工作电流I _n	800mA
标称放电电流In (8/20μs)	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	20kA
冲击电流I _{imp} (10/350μs)	2.5kA
总冲击电流 (10/350μs)	5kA
电压保护水平Up (8/20μs)	40V/600V
电压保护水平Up (1kV/μs)	20V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz
响应时间	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω
漏电流	< 10μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

产品认证

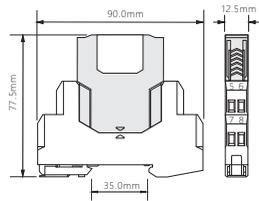
功能安全认证	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心



	二线制	三线制	四线制
额定工作电压Un	5V	5V	5V
最大工作电压Uc	6V	6V	6V
额定工作电流I _n	800mA	800mA	800mA
标称放电电流In (8/20μs)	10kA	10kA	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	20kA	20kA	20kA
冲击电流I _{imp} (10/350μs)	2.5kA	2.5kA	2.5kA
总冲击电流 (10/350μs)	5kA	7.5kA	10kA
电压保护水平Up (8/20μs)	40V/600V	40V/600V	40V/600V
电压保护水平Up (1kV/μs)	20V/600V	20V/600V	20V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz	10MHz	10MHz
响应时间	1ns	1ns	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω	1Ω	1Ω
漏电流	< 10μA	< 10μA	< 10μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21	GB/T 18802.21/IEC 61643-21	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

功能安全认证	SIL3	SIL3	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心

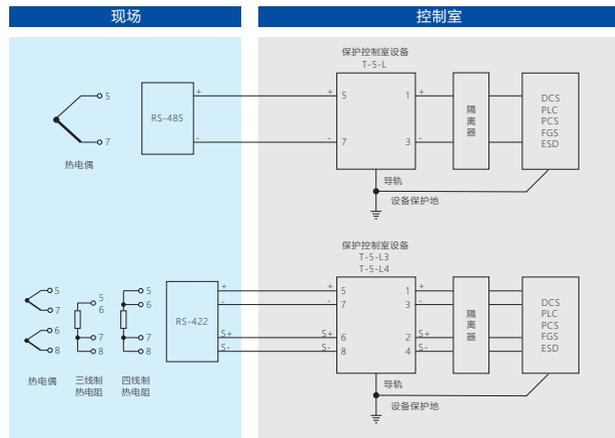
外形尺寸



SIL3
IEC61508



典型应用



产品特点

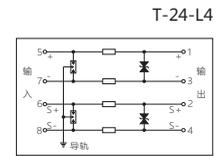
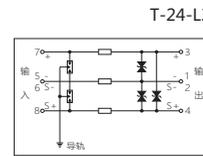
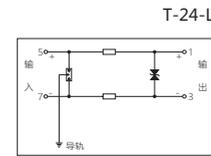
- 12.5mm超薄设计
- 防雷模块支持热插拔，拔出后不断线
- 防雷模块可单独检测，维护便捷
- 适用于AI、AO、DI、DO、RS-232等信号回路
- 直接通过金属导轨进行防雷接地

技术参数

额定工作电压Un	24V
最大工作电压Uc	32V
额定工作电流I _n	800mA
标称放电电流In (8/20μs)	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	20kA
冲击电流I _{imp} (10/350μs)	2.5kA
总冲击电流 (10/350μs)	5kA
电压保护水平Up (8/20μs)	60V/600V
电压保护水平Up (1kV/μs)	40V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz
响应时间	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω
漏电流	< 1μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

产品认证

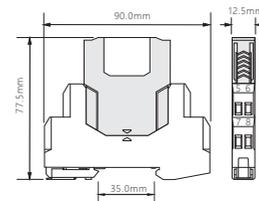
功能安全认证	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心



	二线制	三线制	四线制
额定工作电压Un	24V	24V	24V
最大工作电压Uc	32V	32V	32V
额定工作电流I _n	800mA	800mA	800mA
标称放电电流In (8/20μs)	10kA	10kA	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	20kA	20kA	20kA
冲击电流I _{imp} (10/350μs)	2.5kA	2.5kA	2.5kA
总冲击电流 (10/350μs)	5kA	7.5kA	10kA
电压保护水平Up (8/20μs)	60V/600V	60V/600V	60V/600V
电压保护水平Up (1kV/μs)	40V/600V	40V/600V	40V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz	10MHz	10MHz
响应时间	1ns	1ns	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω	1Ω	1Ω
漏电流	< 1μA	< 1μA	< 1μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21	GB/T 18802.21/IEC 61643-21	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

功能安全认证	SIL3	SIL3	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心

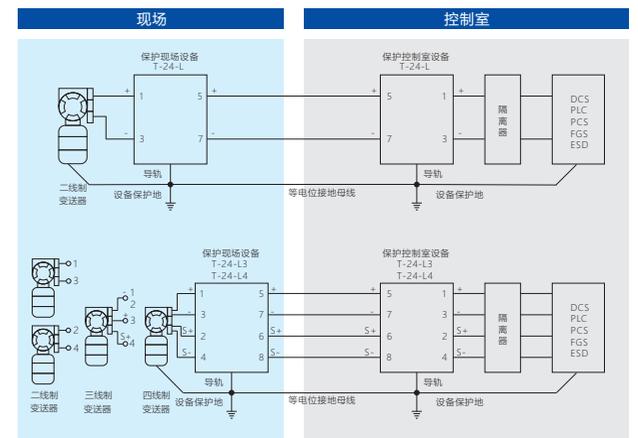
外形尺寸



SIL3
IEC61508



典型应用



产品特点

- 12.5mm超薄设计
- 防雷模块支持热插拔，拔出后不断线
- 防雷模块可单独检测，维护便捷
- 适合小功率电源，电磁阀等
- 直接通过金属导轨进行防雷接地

技术参数

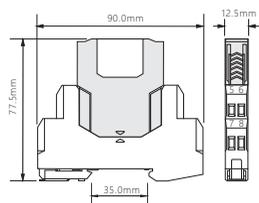
参数	T-24	T-220
额定工作电压Un	24V	220VAC
最大工作电压Uc	36V	275VAC
额定工作电流Ic	10A	10A
标称放电电流In (8/20μs)	10kA	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	20kA	20kA
冲击电流Imp (10/350μs)	2.5kA	2.5kA
总冲击电流 (10/350μs)	5kA	5kA
电压保护水平Up (8/20μs)	800V	1.2kV
电压保护水平Up (1kV/μs)	600V	600V
漏电流	< 10μA	< 20μA
响应时间	10ns	10ns
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11

产品认证

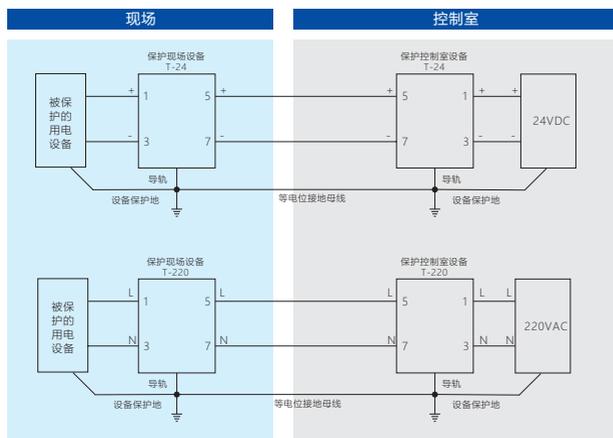
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心
--------	------------	------------



外形尺寸



典型应用



T系列电源 SPD

为供电系统设备提供高性能、安全可靠的雷电防护。
广泛应用于石油化工、天然气、环保、新能源等行业。



“热”插拔



状态指示



雕琢细节

- 全球专利脱扣设计，完全隔离电极
- 采用国际一线品牌元器件、结构件
- 结构件最高阻燃等级V0，耐高温220°C
- 业界最高标准盐雾、振动测试
- 接线螺丝限位设计，兼容一字、十字螺丝刀



遥信报警



完备认证



3项发明专利，3项实用新型专利
国家知识产权局



1项发明专利，1项实用新型专利
欧洲专利局



1项发明专利，1项实用新型专利
美国专利局



防雷性能测试
上海防雷产品测试中心



CQC标志认证
中国质量认证中心

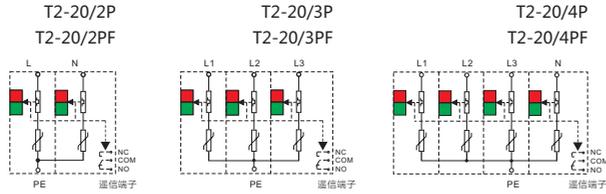


CE安全认证
天祥集团第三方检测机构

40/80kA 安全泄放 (T2) 1000A 短路耐受 -40~+110°C 极限耐温

产品特征

- 工作状态指示：
绿色：正常
红色：失效
- 电涌防护模块：支持热插拔，维护便捷
- 具遥信功能（带F型号）
- 适用于LPZ1与LPZ2及后续防护区的边界



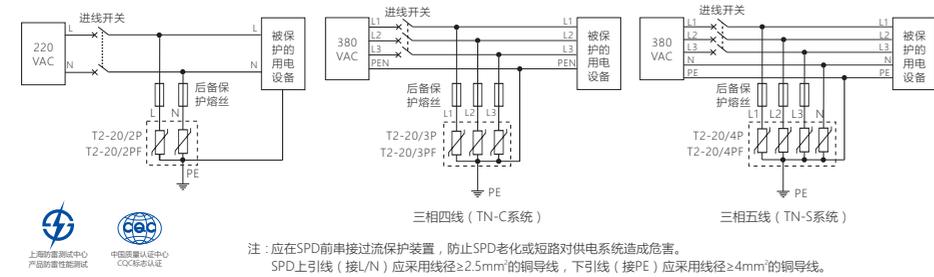
技术参数	T2-20/2P T2-20/2PF	T2-20/3P T2-20/3PF	T2-20/4P T2-20/4PF
最大工作电压Uc	320VAC	320VAC	320VAC
标称放电电流In (8/20μs)	10kA	10kA	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	20kA	20kA	20kA
电压保护水平Up	1.2kV	1.2kV	1.2kV
最大后备保护熔丝	40A gG	40A gG	40A gG
推荐接地铜导线线径	4~35mm ²	4~35mm ²	4~35mm ²
响应时间	25ns	25ns	25ns
漏电流	< 20μA	< 20μA	< 20μA
遥信接口（带F型号）	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A
外壳防护等级（符合IEC60529）	IP 20	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级（UL94）	PA66/V0	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11
适合电源系统	单相二线、三线	三相四线（TN-C系统） 三相三线（IT系统）	三相五线（TN-S系统）

产品认证	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心
防雷性能测试			

外形尺寸

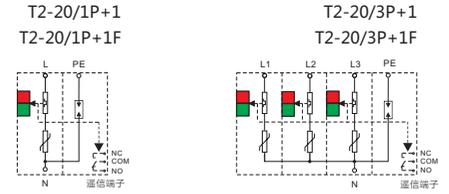


典型应用



产品特征

- 工作状态指示：
绿色：正常
红色：失效
- 电涌防护模块：支持热插拔，维护便捷
- 具遥信功能（带F型号）
- 适用于LPZ1与LPZ2及后续防护区的边界



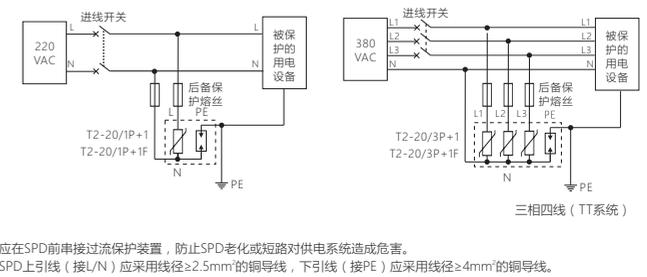
技术参数	T2-20/1P+1 T2-20/1P+1F	T2-20/3P+1 T2-20/3P+1F
最大工作电压Uc	255VAC	320VAC
标称放电电流In (8/20μs)	40kA	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	80kA	20kA
电压保护水平Up	1.5kV	1.2kV
最大后备保护熔丝	40A gG	40A gG
推荐接地铜导线线径	4~35mm ²	4~35mm ²
响应时间	25ns	25ns
漏电流	< 20μA	< 20μA
遥信接口（带F型号）	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A
外壳防护等级（符合IEC60529）	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级（UL94）	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11
适合电源系统	单相（TT）	三相四线（TT系统）

产品认证	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心
防雷性能测试		

外形尺寸



典型应用



产品特征

- 工作状态指示：
绿色：正常
红色：失效
- 电涌防护模块：支持热插拔，维护便捷
- 具遥信功能（带F型号）
- 适用于防雷分区LPZ1与LPZ2边界

技术参数

	T2-40/2P T2-40/2PF	T2-40/3P T2-40/3PF	T2-40/4P T2-40/4PF
最大工作电压Uc	385VAC	385VAC	385VAC
标称放电电流In (8/20 μ s)	20kA	20kA	20kA
最大放电电流Imax (8/20 μ s)	40kA	40kA	40kA
电压保护水平Up	2kV	2kV	2kV
最大后备保护熔丝	80A gG	80A gG	80A gG
推荐接地铜导线线径	6~35mm ²	6~35mm ²	6~35mm ²
响应时间	25ns	25ns	25ns
漏电流	< 20 μ A	< 20 μ A	< 20 μ A
遥信接口 (带F型号)	250VAC/0.5A ; 24VDC/0.5A	250VAC/0.5A ; 24VDC/0.5A	250VAC/0.5A ; 24VDC/0.5A
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11
适合电源系统	单相二线、三线	三相四线 (TN-C系统) 三相三线 (IT系统)	三相五线 (TN-S系统)

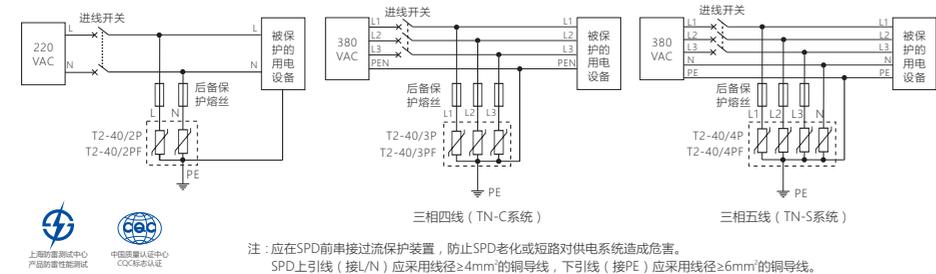
产品认证

防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心
--------	------------	------------	------------

外形尺寸



典型应用



产品特征

- 工作状态指示：
绿色：正常
红色：失效
- 电涌防护模块：支持热插拔，维护便捷
- 具遥信功能（带F型号）
- 适用于防雷分区LPZ1与LPZ2边界

技术参数

	T2-40/1P+1 T2-40/1P+1F	T2-40/3P+1 T2-40/3P+1F
最大工作电压Uc	255VAC	385VAC
标称放电电流In (8/20 μ s)	20kA	20kA
最大放电电流Imax (8/20 μ s)	40kA	40kA
电压保护水平Up	1.5kV	1.8kV
最大后备保护熔丝	80A gG	80A gG
推荐接地铜导线线径	6~35mm ²	6~35mm ²
响应时间	25ns	25ns
漏电流	< 20 μ A	< 20 μ A
遥信接口 (带F型号)	250VAC/0.5A ; 24VDC/0.5A	250VAC/0.5A ; 24VDC/0.5A
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11
适合电源系统	单相 (TT)	三相四线 (TT系统)

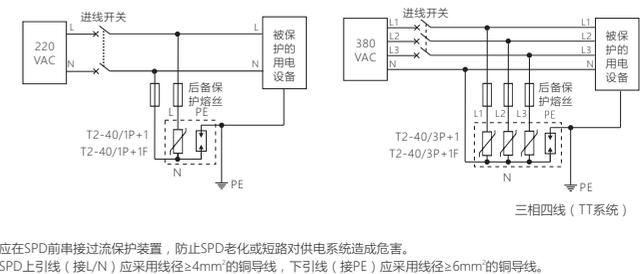
产品认证

防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心
--------	------------	------------

外形尺寸



典型应用



产品特征

- 工作状态指示：
绿色：正常
红色：失效
- 电涌防护模块：支持热插拔，维护便捷
- 具遥信功能（带F型号）
- 适用于防雷分区LPZ1与LPZ2边界

技术参数

	T2-80/2P T2-80/2PF	T2-80/3P T2-80/3PF	T2-80/4P T2-80/4PF
最大工作电压Uc	385VAC	385VAC	385VAC
标称放电电流In (8/20μs)	40kA	40kA	40kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	80kA	80kA	80kA
电压保护水平Up	2kV	2kV	2kV
最大后备保护熔丝	125A gG	125A gG	125A gG
推荐接地铜导线线径	6~35mm ²	6~35mm ²	6~35mm ²
响应时间	25ns	25ns	25ns
漏电流	< 20μA	< 20μA	< 20μA
遥信接口 (带F型号)	250VAC/0.5A ; 24VDC/0.5A	250VAC/0.5A ; 24VDC/0.5A	250VAC/0.5A ; 24VDC/0.5A
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11
适合电源系统	单相二线、三线	三相四线 (TN-C系统) 三相三线 (IT系统)	三相五线 (TN-S系统)

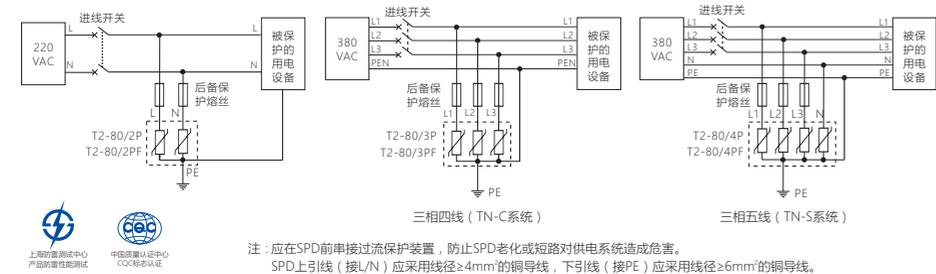
产品认证

防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心
--------	------------	------------	------------

外形尺寸



典型应用



产品特征

- 工作状态指示：
绿色：正常
红色：失效
- 电涌防护模块：支持热插拔，维护便捷
- 具遥信功能（带F型号）
- 适用于防雷分区LPZ1与LPZ2边界

技术参数

	T2-80/1P+1 T2-80/1P+1F	T2-80/3P+1 T2-80/3P+1F
最大工作电压Uc	255VAC	385VAC
标称放电电流In (8/20μs)	40kA	40kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	80kA	80kA
电压保护水平Up	1.5kV	2kV
最大后备保护熔丝	125A gG	125A gG
推荐接地铜导线线径	6~35mm ²	6~35mm ²
响应时间	25ns	25ns
漏电流	< 20μA	< 20μA
遥信接口 (带F型号)	250VAC/0.5A ; 24VDC/0.5A	250VAC/0.5A ; 24VDC/0.5A
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11
适合电源系统	单相 (TT)	三相四线 (TT系统)

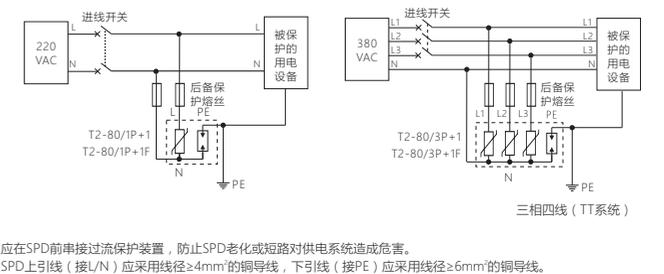
产品认证

防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心
--------	------------	------------

外形尺寸



典型应用



交流电源SPD (400/690VAC)

产品特征

- 工作状态指示：
 - 绿色：正常
 - 红色：失效
- 电涌防护模块：支持热插拔，维护便捷
- 具遥信功能（带F型号）
- 适用于防雷分区LPZ1与LPZ2边界

技术参数

	T2-40/700/2P T2-40/700/2PF	T2-40/700/3P T2-40/700/3PF	T2-40/700/4P T2-40/700/4PF
最大工作电压Uc	700VAC	700VAC	700VAC
标称放电电流In (8/20μs)	20kA	20kA	20kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	40kA	40kA	40kA
电压保护水平Up	3.5kV	3.5kV	3.5kV
最大后备保护熔丝	80A gG	80A gG	80A gG
推荐接地铜导线线径	6~35mm ²	6~35mm ²	6~35mm ²
响应时间	25ns	25ns	25ns
漏电流	< 20μA	< 20μA	< 20μA
遥信接口（带F型号）	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A
外壳防护等级（符合IEC60529）	IP 20	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级（UL94）	PA66/V0	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11
适合电源系统	单相二线、三线	三相四线（TN-C系统） 三相三线（IT系统）	三相五线（TN-S系统）

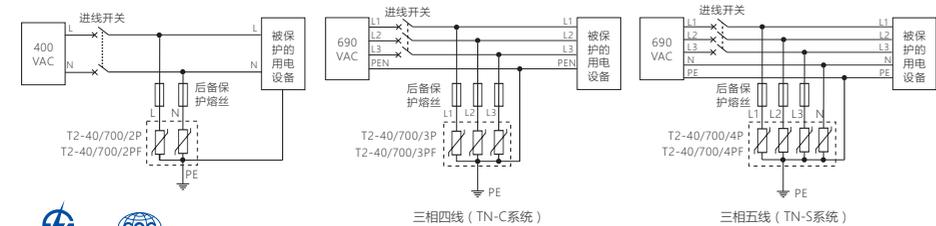
产品认证

防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心
--------	------------	------------	------------

外形尺寸



典型应用



注：应在SPD前串接过流保护装置，防止SPD老化或短路对供电系统造成危害。
 SPD上引线（接L/N）应采用线径≥4mm²的铜导线，下引线（接PE）应采用线径≥6mm²的铜导线。

交流电源SPD (400/690VAC)

产品特征

- 工作状态指示：
 - 绿色：正常
 - 红色：失效
- 电涌防护模块：支持热插拔，维护便捷
- 具遥信功能（带F型号）
- 适用于防雷分区LPZ1与LPZ2边界

技术参数

	T2-40/700/1P+1 T2-40/700/1P+1F	T2-40/700/3P+1 T2-40/700/3P+1F
最大工作电压Uc	2500VDC	700VAC
标称放电电流In (8/20μs)	40kA	20kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	80kA	40kA
电压保护水平Up	4kV	3.5kV
最大后备保护熔丝	80A gG	80A gG
推荐接地铜导线线径	6~35mm ²	6~35mm ²
响应时间	25ns	25ns
漏电流	< 20μA	< 20μA
遥信接口（带F型号）	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A
外壳防护等级（符合IEC60529）	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级（UL94）	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11
适合电源系统	单相（TT）	三相四线（TT系统）

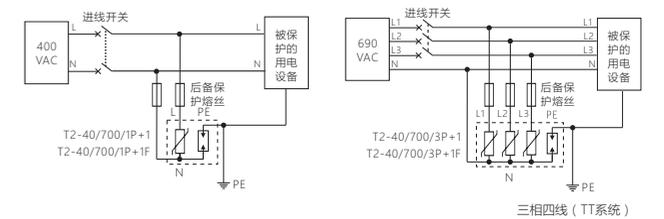
产品认证

防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心
--------	------------	------------

外形尺寸



典型应用



注：应在SPD前串接过流保护装置，防止SPD老化或短路对供电系统造成危害。
 SPD上引线（接L/N）应采用线径≥4mm²的铜导线，下引线（接PE）应采用线径≥6mm²的铜导线。

产品特征

- 工作状态指示：
绿色：正常
红色：失效
- 电涌防护模块：支持热插拔，维护便捷
- 具遥信功能（带F型号）

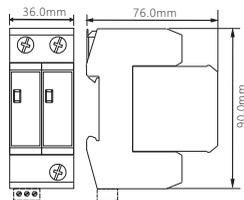
技术参数

	T2-24 T2-24F	T2-110 T2-110F	T2-220 T2-220F
最大工作电压Uc	90VDC	180VDC	320VDC
标称放电电流In (8/20μs)	20kA	20kA	20kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	40kA	40kA	40kA
电压保护水平Up	600V	800V	1000V
最大后备保护熔丝	80A gG	80A gG	80A gG
推荐接地铜导线线径	6~35mm ²	6~35mm ²	6~35mm ²
响应时间	25ns	25ns	25ns
漏电流	< 10μA	< 10μA	< 10μA
遥信接口（带F型号）	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A
外壳防护等级（符合IEC60529）	IP 20	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级（UL94）	PA66/V0	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11	GB/T 18802.1/IEC 61643-11

产品认证

防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心
--------	------------	------------	------------

外形尺寸



76.0mm×90.0mm×36.0mm



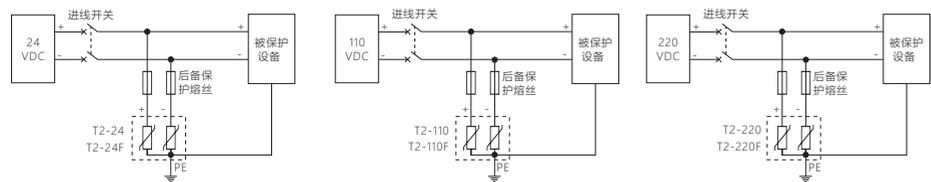
76.0mm×90.0mm×36.0mm



76.0mm×90.0mm×36.0mm



典型应用



上海防雷测试中心
产品性能性测试



中国强制认证中心
CCC标志认证

注：应在SPD前串接过流保护装置，防止SPD老化或短路对供电系统造成危害。
SPD上引线（接L/N）应采用线径≥4mm²的铜导线，下引线（接PE）应采用线径≥6mm²的铜导线。

产品特征

- 工作状态指示：
绿色：正常
红色：失效
- 电涌防护模块：支持热插拔，维护便捷
- 具遥信功能（带F型号）

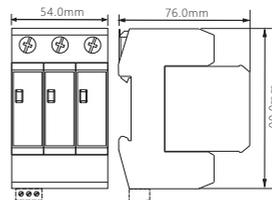
技术参数

	T2-1000 T2-1000F	T2-1500 T2-1500F
最大工作电压Uc	1000VDC	1500VDC
额定短路电流Iscp	1000A	1000A
标称放电电流In (8/20μs)	20kA	20kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	40kA	40kA
电压保护水平Up	4kV	6kV
最大后备保护熔丝(若使用)	80A gG	80A gG
推荐接地铜导线线径	6~35mm ²	6~35mm ²
响应时间	25ns	25ns
漏电流	< 10μA	< 10μA
遥信接口（带F型号）	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A	250VAC/0.5A；24VDC/0.5A
外壳防护等级（符合IEC60529）	IP 20	IP 20
外壳材料/阻燃等级（UL94）	PA66/V0	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.31/IEC 61643-31	GB/T 18802.31/IEC 61643-31

产品认证

防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心
--------	------------	------------

外形尺寸



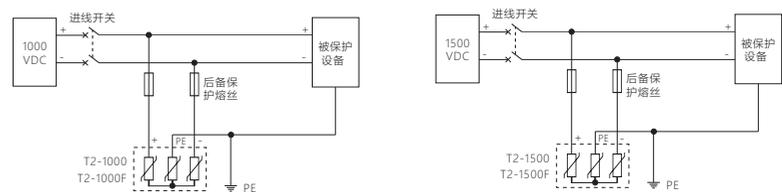
76.0mm×90.0mm×54.0mm



76.0mm×90.0mm×54.0mm



典型应用



上海防雷测试中心
产品性能性测试

注：应在SPD前串接过流保护装置，防止SPD老化或短路对供电系统造成危害。
SPD上引线（接L/N）应采用线径≥4mm²的铜导线，下引线（接PE）应采用线径≥6mm²的铜导线。

产品特点

- 隔爆、本安防爆认证
- 适合二、三、四线制变送器、热电阻、热电偶、RS-485、RS-232、RS-422、流量计、电磁阀等设备保护

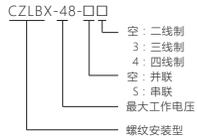
技术参数

	二线制	三线制	四线制
额定工作电压Un	24V	24V	24V
最大工作电压Uc	48V	48V	48V
标称放电电流In (8/20μs)	10kA	10kA	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	20kA	20kA	20kA
冲击电流Iimp (10/350μs)	2.5kA	2.5kA	2.5kA
电压保护水平Up (8/20μs) 线对线	85V	85V	85V
电压保护水平Up (8/20μs) 线对地	600V	600V	600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz	10MHz	10MHz
响应时间	1ns	1ns	1ns
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 65	IP 65	IP 65
外壳材料	304不锈钢	304不锈钢	304不锈钢
螺纹制式	订货时指定	订货时指定	订货时指定
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21	GB/T 18802.21/IEC 61643-21	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

产品认证

防爆认证	Ex d IIC T4 ~ T6 Gb Ex ia IIC T4 ~ T6 Ga	Ex d IIC T4 ~ T6 Gb Ex ia IIC T4 ~ T6 Ga	Ex d IIC T4 ~ T6 Gb Ex ia IIC T4 ~ T6 Ga
功能安全认证	SIL3	SIL3	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心

命名方式



螺纹规格, 订货时须指定:

- M20×1.5
- 1/2" NPT
- 3/4" NPT

导线规格: 32/0.2 (1.0mm², 18AWG), 线长180mm。

SIL3
IEC61508

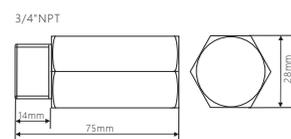
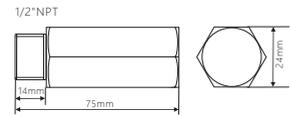
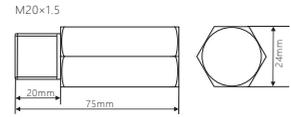


上海防雷产品测试中心
产品防雷性能测试

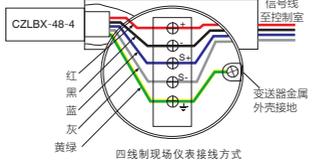
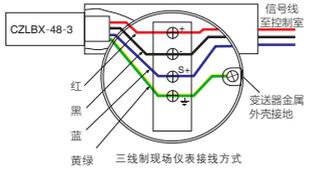
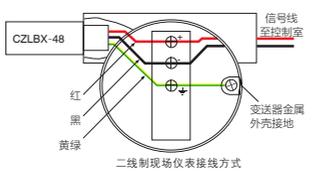
国家防爆认证中心
国家防爆认证中心
防爆合格证中心认证

中国质量认证中心
CCC认证

外形尺寸



典型应用



产品特点

- 隔爆、本安防爆认证
- 适合二、三、四线制变送器、热电阻、热电偶、流量计、电磁阀、RS-485、RS-232通信等设备的保护

技术参数

	二线制	三线制	四线制
额定工作电压Un	24V	24V	24V
最大工作电压Uc	48V	48V	48V
额定工作电流I	500mA	500mA	500mA
标称放电电流In (8/20μs)	10kA	10kA	10kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	20kA	20kA	20kA
冲击电流Iimp (10/350μs)	2.5kA	2.5kA	2.5kA
电压保护水平Up (8/20μs) 线对线/线对地	60V/600V	60V/600V	60V/600V
带宽 (-0.5dB)	2MHz	2MHz	2MHz
响应时间	1ns	1ns	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω	1Ω	1Ω
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 65	IP 65	IP 65
外壳材料	304不锈钢	304不锈钢	304不锈钢
螺纹制式	订货时指定	订货时指定	订货时指定
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21	GB/T 18802.21/IEC 61643-21	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

产品认证

防爆认证	Ex d IIC T4 ~ T6 Gb; Ex ia IIC T4 ~ T6 Ga	Ex d IIC T4 ~ T6 Gb; Ex ia IIC T4 ~ T6 Ga	Ex d IIC T4 ~ T6 Gb; Ex ia IIC T4 ~ T6 Ga
功能安全认证	SIL3	SIL2	SIL2
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心	上海防雷产品测试中心

命名方式

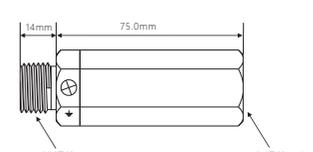


内外螺纹规格, 订货时须指定:

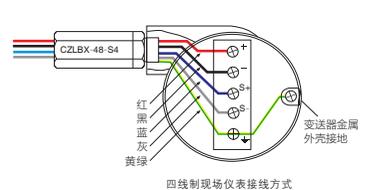
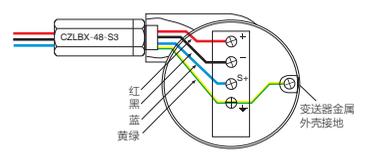
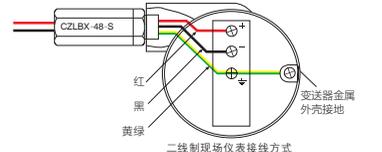
- M20×1.5
- 1/2" NPT
- 3/4" NPT

导线规格: 32/0.2 (1.0mm², 18AWG), 线长180mm。

外形尺寸



典型应用



上海防雷产品测试中心
产品防雷性能测试

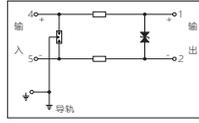
国家防爆认证中心
国家防爆认证中心
防爆合格证中心认证

中国质量认证中心
CCC认证

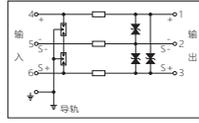
产品特征

- 7.6mm超薄设计, 节省空间
- 通路电阻小、阻抗低
- 通过接地端子或金属导轨进行防雷接地
- 适合热电阻、热电偶、RS-485、CAN等信号输入

CZLB-5 (T2)



CZLB-5 (R3)



技术参数

额定工作电压Un	5V
最大工作电压Uc	6V
额定工作电流I _N	250mA
标称放电电流In (8/20μs)	5kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	10kA
冲击电流Iimp (10/350μs)	1kA
电压保护水平Up (8/20μs)	40V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz
响应时间	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω
漏电流	< 10μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

二线制

额定工作电压Un	5V
最大工作电压Uc	6V
额定工作电流I _N	250mA
标称放电电流In (8/20μs)	5kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	10kA
冲击电流Iimp (10/350μs)	1kA
电压保护水平Up (8/20μs)	40V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz
响应时间	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω
漏电流	< 10μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

三线制

额定工作电压Un	5V
最大工作电压Uc	6V
额定工作电流I _N	250mA
标称放电电流In (8/20μs)	5kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	10kA
冲击电流Iimp (10/350μs)	1kA
电压保护水平Up (8/20μs)	40V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz
响应时间	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω
漏电流	< 10μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

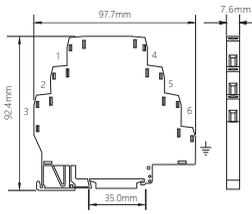
产品认证

功能安全认证	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心

功能安全认证	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心

功能安全认证	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心

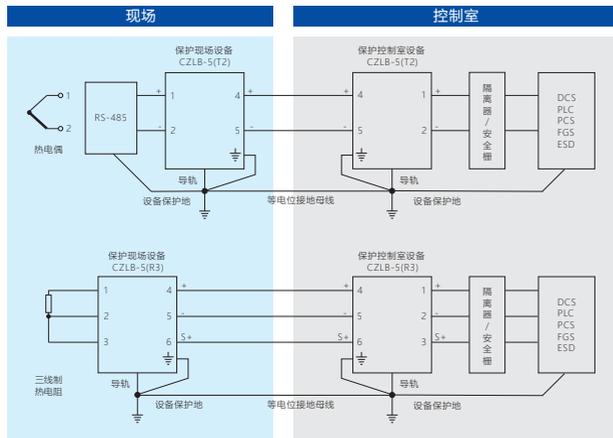
外形尺寸



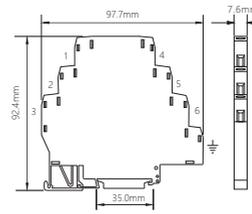
SIL3
IEC61508



典型应用



外形尺寸



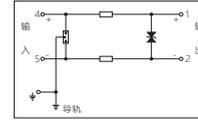
SIL3
IEC61508



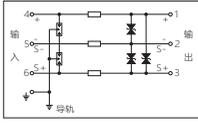
产品特征

- 7.6mm超薄设计, 节省空间
- 通路电阻小、阻抗低
- 通过接地端子或金属导轨进行防雷接地
- 适合阀门定位器、流量计、变送器、开关、RS-232等信号输入

CZLB-24 (B2)



CZLB-24 (B3)



技术参数

额定工作电压Un	24V
最大工作电压Uc	32V
额定工作电流I _N	250mA
标称放电电流In (8/20μs)	5kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	10kA
冲击电流Iimp (10/350μs)	1kA
电压保护水平Up (8/20μs)	60V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz
响应时间	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω
漏电流	< 1μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

二线制

额定工作电压Un	24V
最大工作电压Uc	32V
额定工作电流I _N	250mA
标称放电电流In (8/20μs)	5kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	10kA
冲击电流Iimp (10/350μs)	1kA
电压保护水平Up (8/20μs)	60V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz
响应时间	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω
漏电流	< 1μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

三线制

额定工作电压Un	24V
最大工作电压Uc	32V
额定工作电流I _N	250mA
标称放电电流In (8/20μs)	5kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	10kA
冲击电流Iimp (10/350μs)	1kA
电压保护水平Up (8/20μs)	60V/600V
带宽 (-0.5dB)	10MHz
响应时间	1ns
通路电阻 (每线)	1Ω
漏电流	< 1μA
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.21/IEC 61643-21

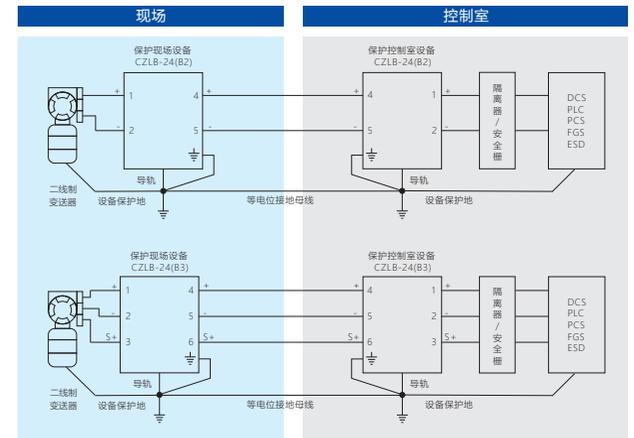
产品认证

功能安全认证	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心

功能安全认证	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心

功能安全认证	SIL3
防雷性能测试	上海防雷产品测试中心

典型应用



产品特征

- 7.6mm超薄设计, 节省空间
- 通过接地端子或金属导轨进行防雷接地
- 适合小功率电源, 电磁阀等

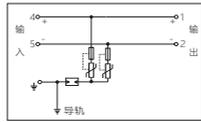
技术参数

额定工作电压Un	24V
最大工作电压Uc	36V
额定工作电流I _n	10A
标称放电电流In (8/20μs)	5kA
最大放电电流Imax (8/20μs)	10kA
冲击电流Iimp (10/350μs)	1kA
电压保护水平Up (8/20μs)	600V
漏电流	< 10μA
响应时间	10ns
外壳防护等级 (符合IEC60529)	IP 20
外壳材料/阻燃等级 (UL94)	PA66/V0
测试标准	GB/T 18802.1/IEC 61643-11

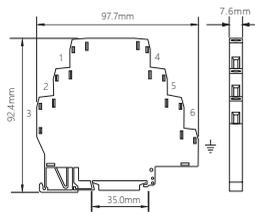
产品认证

防雷性能测试	上海防雷产品测试中心
--------	------------

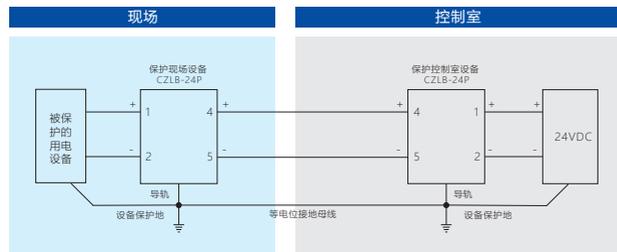
CZLB-24P



外形尺寸



典型应用



相关标准

电涌保护器surge protective device (SPD) 是一种用于限制瞬态过电压和分流浪涌电流, 保护电气或电子设备的器件。也称浪涌保护器、雷电浪涌防护器。SPD至少包含一个用来限制电涌电压或泄放电涌电流的非线性元件。当出现电涌时SPD能在最短的时间内(纳秒级)内迅速将雷电流泄放到地。SPD产品适用于对受到雷电或其他瞬态过电压直接或者间接影响的电源和信号线缆进行防护。

SPD产品严格按照:

- GB/T 18802.1 (等同于IEC 61643.1) 低压电涌保护器(SPD) 第1部分: 低压配电系统的电涌保护器 性能要求和试验方法
- GB/T 18802.21 (等同于IEC 61643.21) 低压电涌保护器 第21部分: 电信和信号网络的电涌保护器(SPD)—性能要求和试验方法
- GB/T 18802.31 (等同于EN 50539-1) 低压电涌保护器 特殊应用(含直流)的电涌保护器 第31部分: 用于光伏系统的电涌保护器(SPD)性能要求和试验方法

方法

- GB 3836.1 (等同于IEC 60079-0) 爆炸性环境 第1部分: 设备通用要求
 - GB 3836.2 (等同于IEC 60079-1) 爆炸性环境 第2部分: 由隔爆外壳"d"保护的设备
 - GB 3836.4 (等同于IEC 60079-11) 爆炸性环境 第4部分: 由本质安全型"i"保护的设备
 - GB T15464 仪器仪表包装通用技术条件
- 等各类国家、国际相关标准进行研发、设计、生产。

在使用、安装设计时遵循的相关国家、国际、行业标准:

- GB 50057 建筑物防雷设计规范
 - GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
 - GB 50650 石油化工装置防雷设计规范
 - SH/T 3164 石油化工仪表系统防雷工程设计规范
 - HG/T 20513 仪表系统接地设计规定
- 等等。

雷电的形成及危害

雷电灾害多发于夏季, 属于气象灾害的一种, 是目前最严重的十大自然灾害之一。雷电能造成人员伤亡、建筑物损坏、森林起火, 破坏电力、通讯、电脑设备, 酿成空难事件等, 给人民生命财产造成很大的损失。根据全球雷电的卫星观测结果估计: 全球每秒钟约有46次雷电发生, 而我国每一分钟发生70余次雷电。

雷电的形成

雷电是积雨云强烈发展阶段产生的闪电打雷现象。它是云层之间、云地之间、云与空气之间的电位差增大到一定程度后的放电现象。它常伴有大风、暴雨以致冰雹和龙卷风, 是一种局部的但却很猛烈的自然灾害性天气。

由于电荷的不断累积, 当某处的电场强度超过了空气承受的击穿强度时, 就形成了云间放电。这种云与云之间的放电(片状雷)约占雷电现象的95%, 一般它对建筑物不构成威胁, 但其产生的雷电流磁脉冲对信息系统却构成强大的威胁, 全球公认一个雷击点的危害半径大约是2km, 在这个范围内的电子系统将可能遭到破坏性的侵袭。

雷电的主频率约为25kHz, 传播速度 $c=3 \times 10^8$ m/s, 波长与传播速度以及频率的关系为 $\lambda=c/f$, 雷击点的危害半径为:

$$r = \lambda / 2\pi = c / 2\pi f = 3 \times 10^8 / (2 \times 3.14 \times 25 \times 10^4) \approx 2\text{km}$$

由于雷云负电荷的静电感应, 使附近地面积聚正电荷当电场强度达到空气游离的临界值导致云与地之间放电(线状雷), 约占雷电现象中的5%, 它对地面建筑物和信息系统等构成强大的威胁。在大地被雷击时, 多数是雷云上的负电荷向大地放电, 只有10%是雷云上的正电荷向大地放电。在闪电的主放电过程中, 其闪电通道上的电流约有1万安培, 有时可达10万安培甚至更高。

在对空间产生强烈电磁辐射的同时, 导致通道上温度猛增, 可达上万摄氏度。增温引起的空气膨胀又造成强烈的冲击波。这些物理效应在瞬间产生巨大的破坏作用, 毁坏建筑物和设备, 使供电系统、计算机信息系统中断, 引起森林火灾和石化、燃气、仓储等场所燃烧甚至爆炸, 危害人民生命财产安全。

雷电的频率与电流

带负电荷的雷云向大地放电为负闪击, 带正电荷的雷云向大地放电为正闪击, 雷云对大地放电多为负闪击, 其峰值以20~50kA居多。正闪击比负闪击强烈, 其电流幅值往往在100kA以上。

表1 闪电的频率与电流峰值

概率	99%	90%	50%	10%	1%
雷击电流峰值	3kA	8kA	28kA	80kA	200kA

雷电活动区域

雷电活动区是根据平均雷暴日的数量划分的。雷暴日是指该天发生雷暴的日子，即在一天内，只要听到雷声一次或一次以上的就算作一个雷暴日。平均雷暴日是经过多年长时间观察统计的数据，它反映了一个地区雷暴活动强弱，是研究雷电灾害的重要参数之一。雷暴日划分为：

- 少雷区：年平均雷暴日 ≤ 20 天的地区；
 - 多雷区： $20 <$ 年平均雷暴日 ≤ 40 天的地区；
 - 高雷区： $40 <$ 年平均雷暴日 ≤ 60 天的地区；
 - 强雷区：年平均雷暴日 > 60 天的地区。
- 可以查询所在地区的气象部门获得最新的数据。

表2 各地区年平均雷暴日

地区	雷暴日数	地区	雷暴日数	地区	雷暴日数
北京	35.2	哈尔滨	33.4	长沙	47.6
天津	28.4	南京	29.3	广州	73.1
上海	23.7	杭州	34.0	南宁	78.1
重庆	38.5	合肥	25.8	海口	93.8
石家庄	30.2	福州	49.3	成都	32.5
太原	32.5	南昌	53.5	贵阳	49.0
呼和浩特	34.3	济南	24.2	昆明	61.8
沈阳	25.9	郑州	20.6	拉萨	70.4
长春	33.9	武汉	29.7

雷电的破坏形式

直接雷击

雷电可能直接作用在架空线、室外天线、数据传输线上，直接对大地上的建筑物、高架输电线或通信电缆放电。当雷电直接作用在某一建筑物或建筑物顶部，雷电流被引入到接地装置上，使得地电位抬升，导致一部分雷电流通过接地线进入建筑物内的用电设备。如无适当的防护措施会造成因高能雷电流的释放而冲击损坏各种设施，并可能引发火灾。

间接雷击

在建筑物附近的雷击过程因释放大电流，在雷击现场产生强烈磁场，也会引起建筑物内设备的过电压，也就是浪涌电压。一个距离数据电缆或建筑物100m的雷击放电，可能在该数据电缆上感应6kV/3kA的电涌。受影响的电气设备如无电涌保护器的保护会造成各类设备的损坏、失灵，导致控制系统的意外停车、跳闸等事故，造成重大损失。

雷击感应电涌的方式

主要的耦合途径有三种：1 电阻耦合，2) 电感耦合，3) 电容耦合。

电阻耦合

当雷击发生在某一建筑物A接闪器上或附近大地上时，会引起建筑物附近地电位急剧升高。由于存在大地电阻，在A、B两地间将会产生巨大的电势差。这个电势差通过电子设备接地系统，A、B内电子设备连接导线会产生巨大的浪涌电流，对电子设备造成损害（如图1所示）。

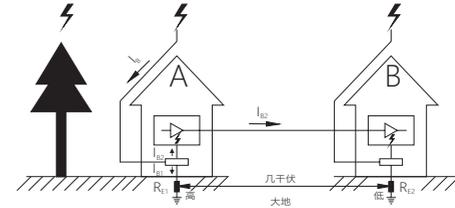


图1 电阻耦合示意图

电感耦合

当雷击通过建筑物外防雷系统（如避雷针）放电时，巨大的雷电流产生的电磁场会在建筑物内电子设备连接电缆线上感应出破坏性的电压电涌（如图2所示）。

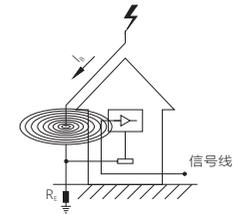


图2 电感耦合示意图

电容耦合

当雷电击中一根架空电线时，就会和附近电缆线之间产生很强的电场。由于它的高频特性，通过电缆线之间的分布电容耦合，会在低电位电缆线上产生电压电涌，从而对电子设备造成破坏（如图3所示）。

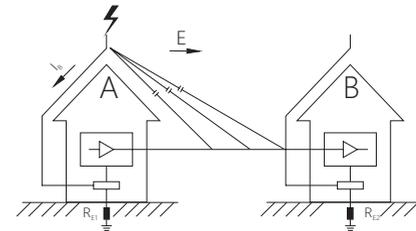


图3 电容耦合示意图

雷电防护系统

由于雷电的破坏形式主要是直接雷击和间接雷击两种方式，雷电防护系统（LPS）由外部雷电防护系统和内部雷电防护系统构成，以防雷电的破坏。

直接雷击防护

外部的雷电防护系统是为了避免因受直接雷击引起的事故。通常含有接闪器（避雷针、避雷带、避雷网）、引下线和接地装置。

接闪器：利用金属元件，例如杆、网格导体或吊线以截取雷击闪电。

引下线：用以将接闪器的雷击电流引导到接地系统。

接地装置：用以将雷击电流引导并散布到大地

间接雷击防护

内部雷电防护系统主要是在建筑物内部或其上需要防雷保护的电器和电子系统的防雷措施。其中电子系统是指由敏感电子组合部件（例如通信设备、计算机、控制和仪表系统、无线电系统、电力电子装置）构成的一个系统。所采取的措施主要是安装电涌保护器、设备屏蔽、合理布线 and 布置接地系统等。

综合防雷系统

根据建筑物电气和电子信息系统的特性，根据环境因素、雷电活动规律、设备所在雷电防护区和系统对雷击电磁脉冲的抗扰度、雷击事故受扰程度以及系统设备的重要性，采取相应的防护措施。采用外部防雷（防直击雷）和内部防雷（防雷击电磁脉冲）等措施综合防护。综合防雷包括几大技术：直击雷防护；屏蔽；等电位联结；合理布线；SPD设计、安装；共用接地系统等。现代建筑物的电气和电子信息系统综合防雷系统见图4。

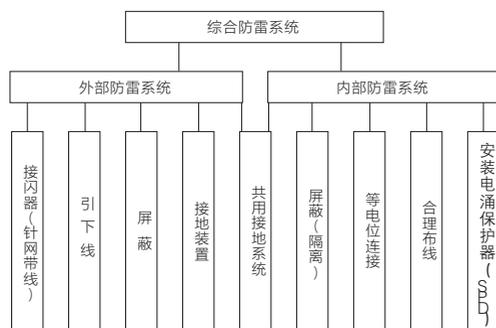


图4 综合防雷系统示意图

防雷分区

在国际标准以及国家标准中划分防雷分区的目的是为了在电涌到达终端设备造成损害之前，逐级地减少它至无害的水平。建筑物的整个保护空间被分为几个防雷分区（Lightning Protection Zones 简称 LPZs）。在线路由一个分区进入到另一个分区的地方安装SPD，按照不同分区的具体要求安装相应的SPD。将包含高能量的有害电涌在对设备造成损害前直接被泄放入大地，使得进入其系统的过电压值最小化，从而起到有效的保护作用。

根据建筑物及电气系统等相关防雷规范规定，防雷分区的划分是将需要保护和控制雷电电磁脉冲环境的建筑物，从外部到内部划分为：

直击雷非防护区（LPZ0A）：电磁场没有衰减，各类物体都可能遭到直接雷击，属完全暴露的不设防区。

直击雷防护区（LPZ0B）：电磁场没有衰减，各类物体很少遭受直接雷击，属充分暴露的直击雷防护区。

第一防护区（LPZ1）：由于建筑物的屏蔽措施，流经各类导体的雷电流比直击雷防护区（LPZ0B）减小，电磁场得到了初步的衰减，各类物体不可能遭受直接雷击。（例如钢筋混凝土框架结构建筑物的内部）。

第二防护区（LPZ2）：进一步减小所引导的雷电流或电磁场而引入的后续防护区。（例如钢筋混凝土框架结构建筑物内部的屏蔽机房内部）。

后续防护区（LPZn+1）：需要进一步减小雷电流或电磁脉冲，以保护敏感度水平高的设备的后续防护区。（例如屏蔽机房内的金属机柜和控制台内部）。

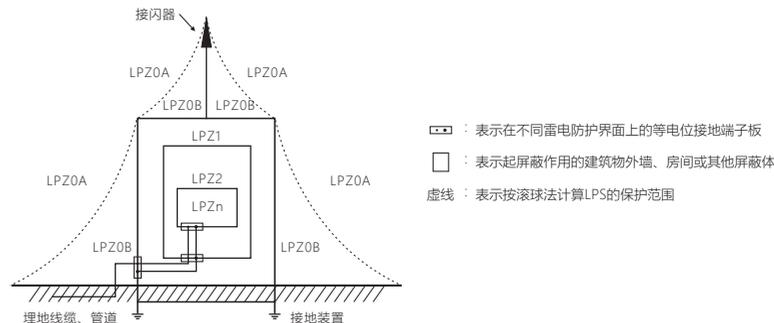


图5 建筑物雷电防护分区（LPZ）示意图

建筑物的防雷分类

根据建筑物的重要性、使用性质、发生雷电事故的可能性和后果，按防雷要求分为三类：

第一类防雷建筑物：

凡制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物，因电火花引起爆炸、爆轰，会造成巨大破坏和人身伤亡者。

具有0区或20区爆炸危险场所的建筑物。

具有1区或21区爆炸危险场所的建筑物，因电火花而引起爆炸，会造成巨大破坏和人身伤亡者。

第二类防雷建筑物：

国家级重点文物保护的建筑物。

国家级的会堂、办公建筑物、大型展览和博览建筑物、大型火车站和飞机场、国宾馆，国家级档案馆、大型城市的重要给水水泵房等特别重要的建筑物。

国家级计算中心、国际通信枢纽等对国民经济有重要意义的建筑物。

国家特级和甲级大型体育馆。

制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。

具有1区或21区爆炸危险场所的建筑物，且电火花不易引起爆炸或不致造成巨大破坏和人身伤亡者。

具有2区或22区爆炸危险场所的建筑物。

有爆炸危险的露天钢质封闭气罐。

预计雷击次数大于0.05次/a的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所。

预计雷击次数大于0.25次/a的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。

第三类防雷建筑物：

省级重点文物保护的建筑物及省级档案馆。

预计雷击次数大于0.01次/a，且小于或等于0.05次/a的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物以及火灾危险场所。

预计雷击次数大于0.05次/a，且小于或等于0.25次/a的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。

在平均雷暴日大于15d/a的地区、高度在15m及以上烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物。

建筑物的防雷措施

各类防雷建筑物应设直击雷的外部防雷装置，并采取防闪电电侵入的措施（外部防雷系统）。

第一类防雷建筑物和爆炸危险场所的第二类防雷建筑物，应采取防闪电感应的措施（内部防雷系统），其他类型的建筑物也应采取防雷击电磁脉冲的措施，尤其是建筑物内所接的设备的重要性高时。

各类防雷建筑物应设内部防雷装置，并应符合下列规定：

在建筑物的地下室或地面层处，下列物体应与防雷装置做防雷等电位连接：

建筑物金属体。

金属装置。

建筑物内系统。

进出建筑物的金属管线。

外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间，尚应满足间隔距离的要求。

第一类防雷建筑物的防雷措施：

室外低压配电线路应全线采用电缆直接埋地敷设，在入户处应将电缆的金属外皮、钢管接到等电位连接带或防闪电感应的接到装置上。

当全线采用电缆有困难时，应采用钢筋混凝土杆和铁横担的架空线，并应用一段金属铠装电缆或护套电缆穿钢管直接埋地引入。架空线与建筑物的距离不应小于15m。

在电缆与架空线连接处，尚应装设户外型SPD。SPD、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地，其冲击接地电阻不应大于30Ω。

所装设的SPD应选Ⅰ级（10/350μs）试验产品，每一保护模式冲击电流 $I_{imp} \geq 12.5kA$ 。无户外型SPD时，可将室内型SPD安装在IP54的防护箱内。

在通信线路上所装设的SPD应选用D1类（10/350μs）高能量试验的产品，冲击电流 $I_{imp} \geq 2kA$ 。

第二类防雷建筑物的防雷措施：

低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设Ⅰ级试验的SPD，在电子系统引入的终端箱处安装D1类高能量试验类型的SPD。

第三类防雷建筑物的防雷措施：

低压电源线路引入的总配电箱、配电柜处装设Ⅰ级试验的SPD，在电子系统引入的终端箱处安装D1类高能量试验类型的SPD。

电源线路无屏蔽层时SPD冲击电流按 $I_{imp} = 0.5I/nm$ 计算取值，有屏蔽层或穿钢管时按 $I_{imp} = 0.5IR_s/n(k(mR_s + R_c))$ 。

I ——雷电流（kA），第一类防雷建筑物取200kA，第二类150kA，第三类100kA；

n ——地下和架空引入的外来金属管道和线路的总数；

m ——需要确定的那一回路内导体总线的总根数；

R_s ——屏蔽层或钢管每公里的电阻（Ω/km）；

R_c ——芯线每公里的电阻（Ω/km）；

户外线路进入建筑物处，即LPZ0区进入LPZ1区，所安装的SPD按上述确定外，在靠近需要保护的设备处，即LPZ2区或更高区的界面处，对电源系统选用Ⅱ类（8/20μs）试验或Ⅲ类试验的SPD，电子信息系统一般选择D1高能量试验或C2类快上升率试验的SPD。

电源系统的雷电防护等级

各类建筑物根据其重要性、使用性质和价值、发生雷电事故的可能性和后果，按雷电防护要求划分为：

表4 电源系统雷电防护等级

雷电防护等级	电子信息系统
A级	1、国家级计算中心、国家级通信枢纽、特级和一级金融设施、大中型机场、国家级和省级广播电视中心、枢纽港口、火车站、省级水、电、气、热等城市重要公用设施的电子信息系统； 2、一级安全防范单位，如国家文物、档案库的闭路电视监控和报警系统； 3、三级医院电子医疗设备。
B级	1、中型计算中心、二级金融设施、中型通信枢纽、移动通信基站、大型体育场（馆）、小型机场、大型港口、大型火车站的电子信息系统； 2、二级安全防范单位，如省级文物、档案库的闭路电视监控和报警系统； 3、雷达站、微波站电子信息系统、高速公路监控和收费系统； 4、二级医院电子医疗设备； 5、五星及更高级宾馆电子信息系统。
C级	1、三级金融设施、小型通信枢纽电子信息系统； 2、大中型有线电视系统； 3、四星及以下宾馆电子信息系统。
D级	除上述A、B、C级以外一般用途的需防护电子信息系统设备。

注：表中未列举的电子信息系统也可参照本表选择防护等级

用于电源线路的SPD的冲击电流和标称放电电流参数推荐值应符合下表的规定。

表5 电源线路SPD冲击电流和标称放电电流参数推荐值

雷电防护等级	总配电箱		分配电箱	设备机房配电箱和需要特殊保护的电子信息设备端口处	
	LPZ0与LPZ1边界		LPZ1与LPZ2边界	后续保护区的边界	
	10/350us I类试验	8/20us II类试验	8/20us II类试验	8/20us II类试验	1.2/50us和8/20us复合波 III类试验
	$I_{imp}(kA)$	$I_n(kA)$	$I_n(kA)$	$I_n(kA)$	$U_{oc}(kV)/I_{sc}(kA)$
A级	≥ 20	≥ 80	≥ 40	≥ 5	$\geq 10/\geq 5$
B级	≥ 15	≥ 60	≥ 30	≥ 5	$\geq 10/\geq 5$
C级	≥ 12.5	≥ 50	≥ 20	≥ 3	$\geq 6/\geq 3$
D级	≥ 12.5	≥ 50	≥ 10	≥ 3	$\geq 6/\geq 3$

注：SPD分级应根据保护距离、SPD连接导线长度、被保护设备耐冲击电压额定值等因素确定

仪表系统的雷电防护等级

仪表系统的雷电防护分为三个等级，根据系统的社会、经济和安全的重要程度（表7）以及年平均雷暴日综合评估：

表6：仪表系统雷电防护等级评估

社会、经济和安全的重要程度	仪表系统的雷电防护等级			
	年平均雷暴日			
	20及以下	20~40	40~60	60以上
第一类	二级	一级	一级	一级
第二类	三级	二级	一级	一级
第三类	—	三级	二级	一级

仪表的防护等级为一级的区域和控制系统应实施仪表系统防雷工程；

仪表的防护等级为二级的区域和控制系统宜实施仪表系统防雷工程；

仪表的防护等级为三级的区域和控制系统可实施仪表系统防雷工程。

表7：社会、经济和安全的重要程度分类

社会、经济和安全的重要程度	评价因素之一		
	安全等级SIL的评价	事故可能伤亡人数	事故可能综合经济损失
第一类	3级	超过3人	超过1000万元
第二类	2级	1~3人	200~1000万元
第三类	1级	无	50~200万元

防雷工程的设计应根据防护目标的具体情况，综合考虑雷击事件的风险和投资条件，确定合适的防护范围和目标，采用适宜的雷电防护方案，经济有效地防护和减少雷击事故造成的损失。

SPD的分级防护

根据GB 50343《建筑物电子信息系统防雷技术规范》的相关规定，根据安装位置、保护级别和冲击电流的大小，辰竹SPD为不同等级的电源线路提供有效的保护，提供高能量电涌的吸收能力。

表8 220V/380V 三相配电系统中的各种设备

参数	设备位置	电源进线端的设备	配电分支线路的设备	用电设备	需要保护的电子信息系统
耐冲击电压类别		IV类	III类	II类	I类
耐冲击过电压额定值 (kV)		6	4	2.5	1.5
对应的防雷分区LPZs		LPZ0与LPZ1交界处	LPZ1/LPZ2、LPZ2/LPZ3交界处		

其中耐冲击电压类别所对应的设备如下：

IV类——如电气计量仪表、一次线过流保护设备、波纹控制设备。

III类——如配电箱，断路器，包括电缆、母线、分线盒、开关、插座等的布线系统，以及应用于工业的设备和永久接至固定装置的固定安装的电动机等的一些其他设备。

II类——如家用电器（不含计算机）、手提工具、不间断电源设备UPS、整流器和类似负荷。

I类——需要将瞬态过电压限制到特定水平的设备，如含有电子电路的设备，计算机及含有计算机程序的用电设备。

电子信息系统综合雷电防护

通常电源、仪表控制系统、监控系统等电子信息系统需要全方位的雷电防护，包括对电源、I/O信号、电话、以太网、视频和现场仪表等各种设备、接口的保护，各类设备均应配置SPD。

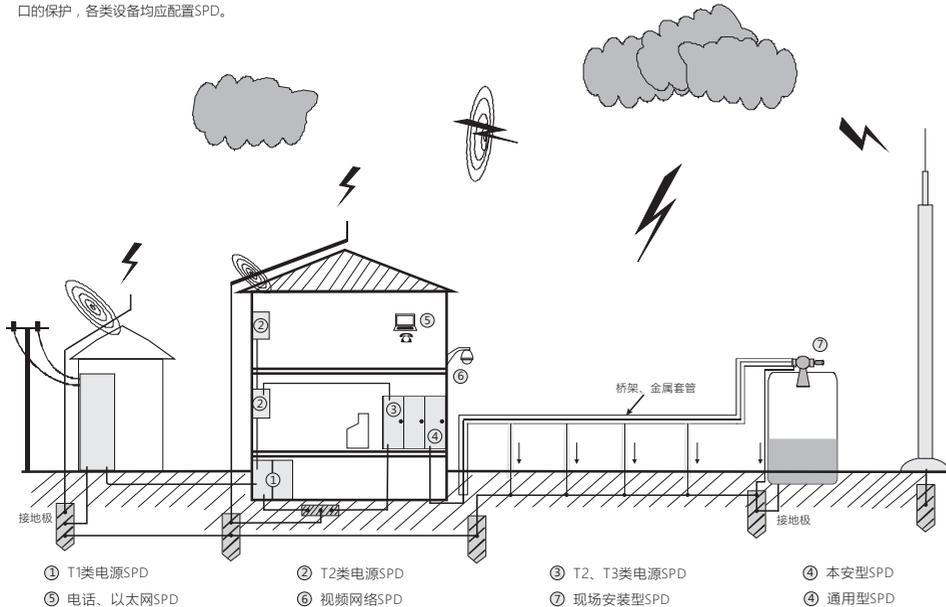


图6 各类设备配置SPD图示

SPD常用防雷保护元件

SPD的基本要求是响应时间快，放电电流大，输出残余电压低和使用寿命长。要想达到上述要求需采用不同的保护元件或搭建多级保护电路。常用的保护元件有三种：陶瓷（或玻璃）气体放电管（GDT）、金属氧化物压敏电阻（MOV）、瞬态抑制二极管（TVS）。

气体放电管（GDT）

其结构是在陶瓷外壳内部（两端有金属电极）充入惰性气体，比如氩气或氮气。当外部电压（两极）增大到使两极间的电场超过气体的绝缘强度时，两极发生间隙击穿呈低阻状态。

压敏电阻（MOV）

压敏电阻是一种以氧化锌为主要成份的金属氧化物半导体，非线性电阻。当作用在两端的电压高于它的额定电压时，它的电阻将迅速减小而近似短路。

瞬态抑制二极管（TVS）

瞬态抑制二极管有单极性性和双极性两种。其最大特点是响应时间非常快。

信号SPD的工作原理

当电涌电压加在保护电路的输入端时，响应速度最快的瞬态抑制二极管（TVS）首先动作。通过选择适当耦合元件（电感或电阻）参数使线路设计为在瞬态抑制二极管可能损坏之前，随着放电电流的增加使其在L1上产生的压降加上在TVS上的压降达到压敏电阻（MOV）的击穿电压，这时MOV开始放电。同样，随着放电电流进一步增加使其在L1上的压降加上MOV击穿电压达到气体放电管（GDT）的动作电压，最终由GDT释放更大的电涌电流，见图7。

例如：当电涌电压以1kV/us的标准速率上升，峰值为6kV的脉冲电压加在一个24V组合保护电路时，通过气体的放电管后电压大约被限制在700V，此电压通过耦合元件（电感或电阻）的衰减和压敏电阻的抑制，电压大约被限制在150V左右。再经抑制二极管钳位使输出电压限制在40V左右。这样被保护的电子设备只需承受较低的瞬间过电压而免受损害。

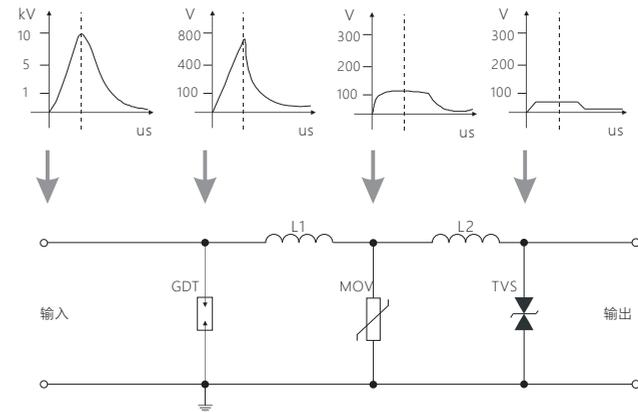


图7 信号SPD的工作原理

电源SPD的工作原理

当电网由于雷击出现瞬态脉冲电涌时，SPD在纳秒内导通，将雷电流瞬间泄放到大地，从而不影响用户设备的供电。当雷电流通过被保护线路时，绝大部分的雷电流会通过SPD泄入大地，但少量残余雷电流仍然会到达被保护设备，但能量小，被保护设备可承受。

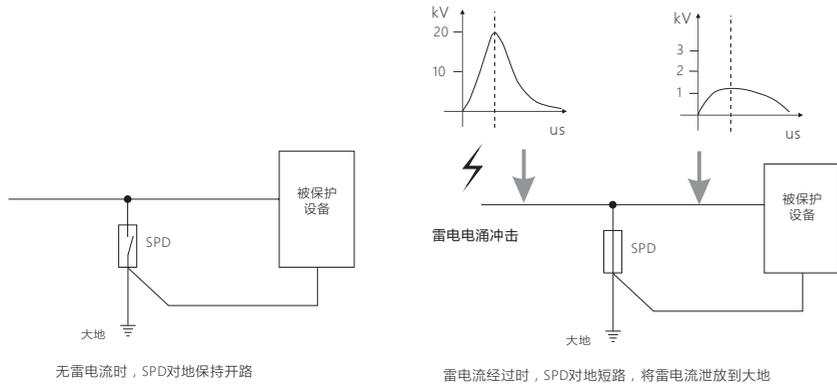


图8 电源SPD的工作原理

多级SPD协调配合

SPD安装级数取决于防雷区的划分和被保护设备的耐冲击限压要求。低压电力系统和电子信息系统可能需要安装多级SPD，以逐级消减雷电瞬态过电压和系统内的暂时过电压及能量，直到满足被保护设备的安全性和抗扰度要求。各级SPD之间须遵循一定原则，进行能量和动作性能配合。

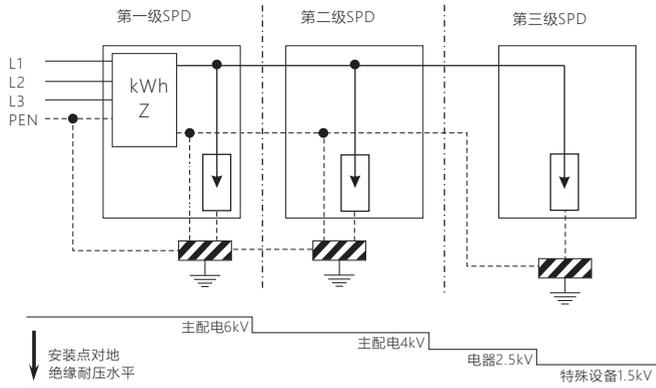


图9 SPD分级保护示意图

电源SPD的保护模式

保护模式与供电系统的接地形式有关。常用保护模式有：

- 1) 共模模式 — 模块接于L-PE、N-PE之间；
- 2) 差模模式 — 模块接于L-N之间；
- 3) 全保护模式 — 模块接于L-PE、N-PE之间以及L-N之间；
- 4) “3+1”接线形式 — 模块接于L-N之间以及N-PE之间。

设备的耐冲击能力取决于各自的保护模式、电力系统结构、接地和侵入电涌的特性，例如，L-PE、N-PE或L-N之间的保护一般是充分的，L-L之间一般不用保护。“3+1”接线形式适合于TT系统。

信号SPD的保护模式

常用保护模式有：

- 1) 共模模式 — 线与地之间；
- 2) 差模模式 — 线与线之间；
- 3) 全保护模式 — 线与线之间以及线与地之间。

线与地之间是否需要细保护取决于信号是否浮地，信号浮地就无需细保护。

SPD应用

SPD的接线

电源线路的各级SPD应分别安装在被保护设备电源线路的前端，SPD各接线端应分别与配电箱内线路的同名端相线连接。SPD的接地端与配电箱的保护接地线（PE）接地端子板相连，配电箱接地端子板应与所处防雷区的等电位接地端子板连接。各级SPD连接导线应平直，其长度不宜超过0.5m。SPD的连接导线最小截面积应符合表9的规定：

表9：SPD连接最小截面积

SPD级数	SPD的类型	导线截面积 (mm ²)	
		SPD连接相线铜导线	SPD接地端连接铜导线
第一级	开关型或限压型	6	10
第二级	限压型	4	6
第三级	限压型	2.5	4
第四级	限压型	2.5	4

连接导线应采用绝缘多股铜芯电缆或电线。

室内安装单台仪表的接地导线：2.5mm²；

现场仪表的接地连接导线：4~6mm²；

天馈线路SPD的接地导线：6mm²；

机柜内汇流导轨或汇流条的连接导线：4~6mm²；

机柜之间的接地干线：6~16mm²；

连接总接地板的接地干线：10~25mm²；

与接地排相连接或连接室外接地装置的连接导体应采用缠绕防腐绝缘带的截面积为4mm×40mm（厚×宽）的热镀锌扁钢（也可采用不锈钢或铜材），也可采用截面积为50~100mm²的绝缘多股铜芯电缆。

SPD线缆布置注意

进出建筑物的信号线缆，宜选用有金属屏蔽层的电缆，并宜埋地敷设，在LPZ0与LPZ1交界处，电缆金属屏蔽层应做等电位连接并接地。

电子信息系统的机房信号线缆内芯线相应端口，应安装适配的信号线路SPD，SPD的接地端及电缆内芯的空线对应接地。

信号线与防雷引下线避免近距离并排，以减少电容耦合的机率。

SPD和被保护设备的接地

将被保护设备的接地线或外壳和SPD接地线之间用导线直接连接起来，并使连接导线尽可能缩短，在SPD接地端单点接地。这样可避免SPD与被保护设备的地线之间产生高电压，从而有效地起到保护作用。

正确接地

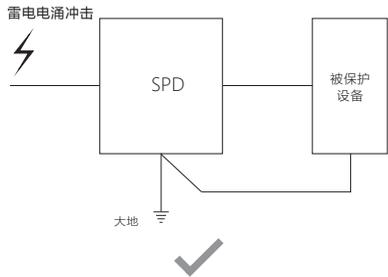


图10 SPD与被保护设备接地直接连接

错误接地

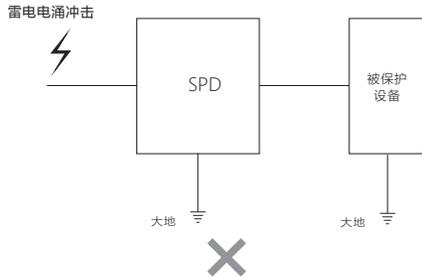
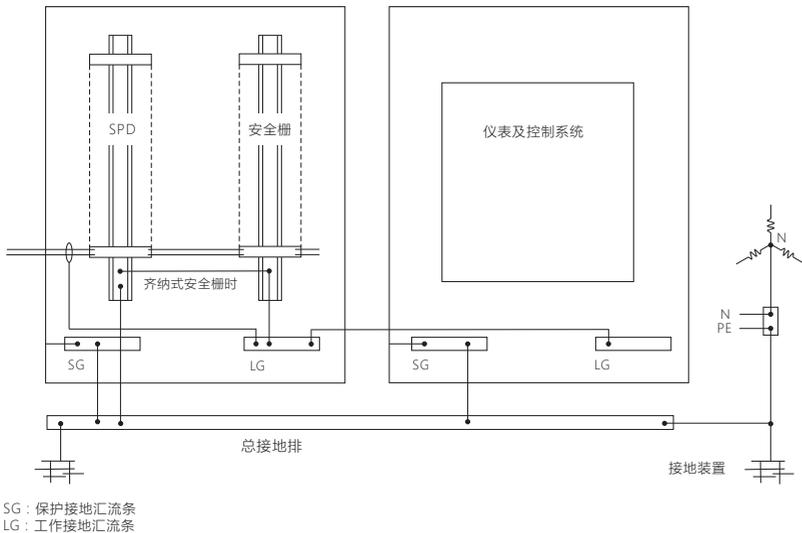


图11 SPD与被保护设备接地未连接

SPD机柜内的接地

控制系统机柜是SPD机柜的相关机柜，即与SPD机柜有线路联系的机柜。当机柜数量较少时，应采用相关机柜的工作接地汇流条（LG）与SPD机柜的LG直接连接的方式。连接导线长度不宜大于3m。同一机柜内的多根导轨，宜在机柜内汇合到机柜接地汇流条，再接到总接地排，也可分别接到延长型接地排。



注：SG：保护接地汇流条
LG：工作接地汇流条

图12 SPD机柜内的接地

信号SPD在机柜内的布置与接线

SPD的接地线与被保护设备的外壳接地端之间需用跨接线连接，并在SPD接地地点处连接到大地。
信号SPD推荐使用直径为1.5-2.5mm²的接地线，既可通过接线端子接地，也可通过导轨直接接地，减少现场接地布线。

正确的布线

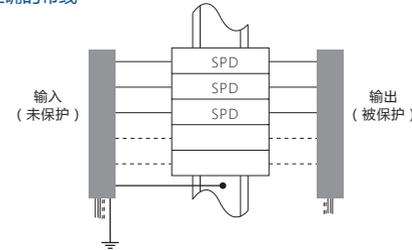


图13 接地线位于未保护的一侧

错误的布线

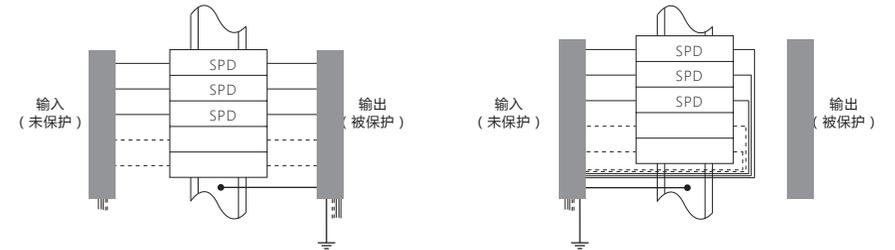


图14 接地线与被保护的信号线混排

图15 被保护的信号线与未保护的信号线混排

本安型SPD安装和布线

当用本安型SPD保护安全栅及连接的设备时，应将SPD与安全栅分开安装在两排不同的导轨上，以满足危险侧与安全侧接线端子之间50mm的间隔要求，同时可使得布线更加整齐。

正确的安装方式

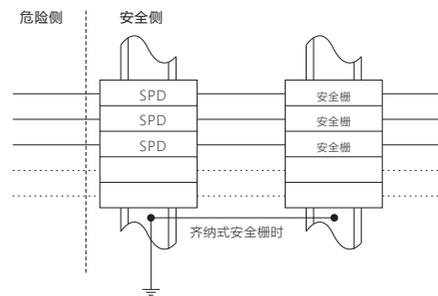


图16 危险侧与安全侧间隔距离安全

错误的安装方式

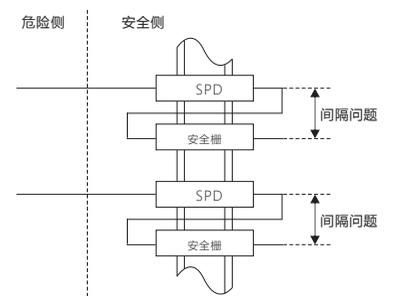


图17 危险侧与安全侧间隔距离不安全

SPD机柜间的接地

当机柜数量较多时,应采用分组连接的方式。同一信号回路的SPD和相关仪表应在同一分组。每一分组的接地连接应按图中所示的方式连接。
相关机柜(控制系统机柜)与SPD机柜的间距不应大于3m。
各相关机柜与所连接的分组接地排的距离不应大于3m。
SPD机柜与所连接的分组接地排的距离不宜大于0.5m,最大间距不应大于3m。
SPD机柜与所连接的分组接地排的连接导线路径宜为直线,连接导线长度不宜大于3m。

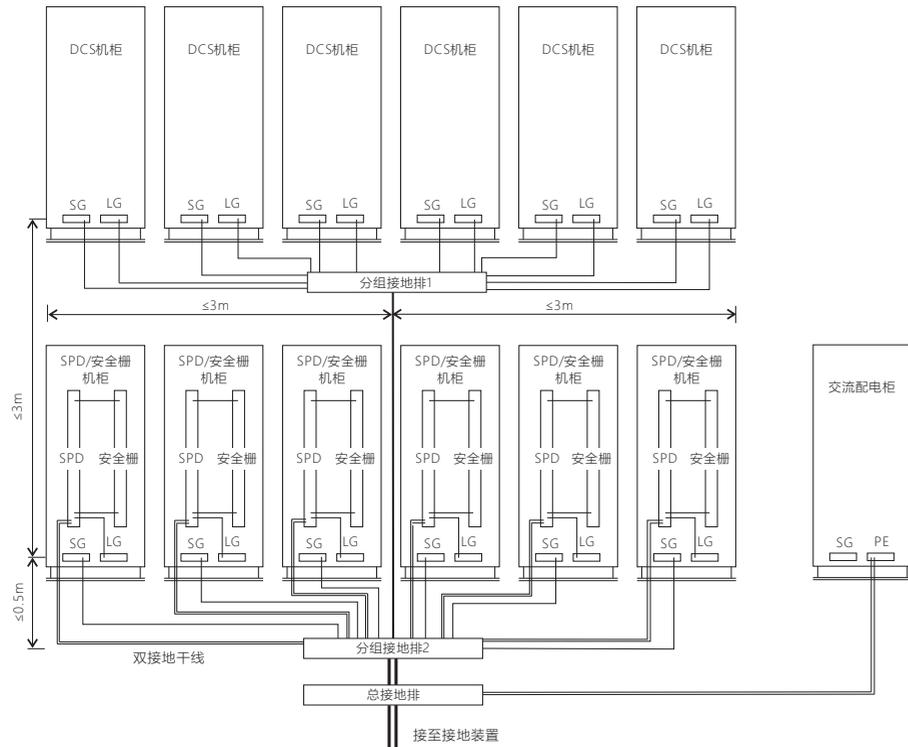


图18 SPD机柜间的接地

控制室内安装的SPD应采用导轨汇流型的SPD。SPD应安装在金属导轨上,并应以此导轨作为接地汇流条。
对非金属导轨安装方式,或不以金属导轨作接地汇流条的安装方式,应设置SPD汇流条。
汇流条、接地排之间的连线应采用两根并行连线。
金属设备、框架的等电位连接、控制室内的等电位连接应采用截面积为 $4\text{mm} \times 40\text{mm}$ (厚 \times 宽)的热镀锌扁钢(也可采用不锈钢或铜材),对相同的截面积,宜采用扁平形状或管状的导体。
实施防雷工程的控制室仪表应装于钢板材料的全封闭机柜或仪表箱内。机柜(或仪表箱)的各部分应电气连续,机柜的门、顶、底等活动部件应采用截面积不小于 4mm^2 绝缘多股铜心电线或其他有效的方式进行导电连接。机柜内应装有与机柜本体相连接的保护接地汇流条。

SPD的设置

SPD是保护仪表不受雷电电涌电流的冲击,减少仪表损坏和相关损失的有效措施之一,但SPD的设置只是防雷工程的一部分。
现场仪表端设置SPD的信号回路,在控制室内的仪表系统端也应设置SPD。
当信号电缆在地面以上敷设的水平直线距离大于100m或垂直距离大于10m时,现场仪表和控制室仪表两端宜设置SPD。

在下列现场仪表端应设置SPD:

- 安全仪表系统的现场仪表端;
- 变送器现场端;
- 电气转换器、电气阀门定位器、电磁阀等现场电信号执行器类仪表端;
- 热电阻现场端;
- 电子开关现场端。

在满足防护距离要求时,下列现场仪表端不设置SPD:

- 热电偶现场端;
- 触点开关现场端;
- 配电间及电气控制室的机泵信号。

术语与定义

电涌保护器 (SPD surge protective device)

用于限制因雷击或者高功率用电设备启停瞬间在电源、低压信号线路上感应的瞬态过电压的保护器件,它内部至少包含一非线性元件,也称浪涌保护器、雷电浪涌防护器、防雷栅、低压突波抑制器等。

综合防雷系统 synthetic lightning protection system

建筑物采用外部和内部防雷措施构成的防雷系统。外部防雷系统由接闪器、引下线和接地装置组成,用于直击雷的防护。内部防雷由SPD、共用接地装置、等电位连接、屏蔽、合理布线等组成,用于减小和防止雷电流在需防护空间内产生的电磁效应。

共用接地系统 common earthing system

将各部分防雷装置、建筑物金属构件、低压配电保护线(PE)、等电位连接带、设备保护地、屏蔽体接地、防静电接地及接地装置等连接在一起构成共用的接地系统。

防雷等电位连接 lightning equipotential bonding

将分开的诸金属物体直接用连接导体或经SPD连接到防雷装置上以减少雷电流引发的电位差。

最大持续工作电压 (Uc maximum continuous operating voltage)

可连续地施加在SPD保护模式上的最大交流电压有效值或直流电压,也称最大工作电压。

标称放电电流 (In nominal discharge current)

SPD在通过标准实验波形电流和规定实验次数时,不损坏的最大电涌电流。

电压保护水平 (Up voltage protection level)

SPD在通过8/20us标准实验波形,泄放电涌电流时,在SPD后端所呈现的最大电压峰值,即残余的电压,也称限制电压。

冲击电流 (Iimp) impulse current

由电流峰值(peak)、电荷量Q和比能量W/R三个参数定义的电流,用于SPD的I类试验,典型波形为10/350us。

I类试验 class I test

电气系统中采用I类试验的SPD要用标称放电电流 I_n 、1.2/50us冲击电压和最大冲击电流Iimp做试验。I类试验也可用T1外加方框表示,即T1。

II类试验 class II test

电气系统中采用II类试验的SPD要用标称放电电流 I_n 、1.2/50us冲击电压和最大放电电流Imax做试验。II类试验也可用T2外加方框表示,即T2。

III类试验 class III test

电气系统中采用III类试验的SPD要用组合波做试验。组合波定义为由2Ω组合波发生器产生1.2/50us开路电压Uoc和8/20us短路电流Isc。III类试验也可用T3外加方框表示,即T3。