



中华人民共和国国家标准

GB/T 43222—2023

平流层飞艇测试安全性要求

Safety requirements for stratospheric airship test

2023-09-07 发布

2024-01-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般要求 1

5 详细要求 2

附录 A（资料性） 测试前安全性验证项目 7

附录 B（资料性） 平流层飞艇拷机测试风险分析示例 9

附录 C（资料性） 测试安全管理示例 11

参考文献 16

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国航空器标准化技术委员会(SAC/TC 435)提出并归口。

本文件起草单位：中国特种飞行器研究所、湖南航天远望科技有限公司、中国人民解放军空军研究院战略预警研究所、中国航空综合技术研究所、北京空天高科技有限公司。

本文件主要起草人：刘宗强、陶威、洪涛、陈超群、王大光、万蓉、李源源、孟博超、耿军、康培芳、袁红艳、田红、齐艳华、张博博、刘悟、李彦江、闻丽。

平流层飞艇测试安全性要求

1 范围

本文件规定了平流层飞艇测试安全性相关的一般要求及测试前状态要求、测试安全性工作要求、安全管理要求和安全保障要求。

本文件适用于平流层飞艇的外场地面测试。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 38060 浮空器球体结构工艺术语

GB/T 41885 浮空器分类和分级

3 术语和定义

GB/T 38060 和 GB/T 41885 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

平流层飞艇测试 stratospheric airship test

以保证飞行试验安全为目标，在平流层飞艇完成总装集成后，为验证平流层飞艇各项能力进行的地面联试。

注：测试内容包括分系统功能性能检查、平流层飞艇与地面测控系统闭环测试和全艇电磁兼容性检查等。

3.2

事故 accident

造成人员伤亡、职业病、产品损坏、财产损失或环境破坏的一个或一系列意外事件。

3.3

危险 hazard

可能导致事故的状态。

3.4

安全性 safety

产品具有的不导致人员伤亡、产品损坏、财产损失或不危及人员健康和环境的能力。

3.5

风险 risk

某一危险的危险可能性和危险严重性的综合度量。

4 一般要求

应用工程化的方法、技术和安全管理等专业知识，通过策划与实施一系列管理、设计、分析与评估等

方面的工作,识别、消除或降低平流层飞艇的测试风险,将测试过程中的风险控制在可接受水平。

5 详细要求

5.1 测试前状态要求

5.1.1 按照研制流程完成平流层飞艇方案论证、关键技术攻关、设计投产加工、地面联调联试,所有技术问题完成归零闭环。测试前安全性验证项目见附录 A。

5.1.2 平流层飞艇及测试加改装完成了危险分析工作,不存在遗留的Ⅰ级、Ⅱ级风险隐患(见表 1)。

5.1.3 根据测试过程的安全性分析结果,配置了平流层飞艇测试安全性相关的保障资源,相关保障设备完成功能、性能测试。

5.2 测试安全性工作要求

5.2.1 工作的基本原则

5.2.1.1 按照预防为主、早期纠正的指导方针,平流层飞艇测试任务正式开始前应识别风险点,制定应对措施来保障测试工作完成。

5.2.1.2 按照权责一致的原则,加强平流层飞艇测试过程的组织和管理,明确各测试参与方的安全性和工作职责。

5.2.1.3 坚持以人为本的安全观,针对测试期间可能发生的灾难性的、严重的事故,将保障人员安全的工作置于首位。

5.2.2 测试安全性工作的基本过程

平流层飞艇测试安全性工作是一个反复迭代的过程,基本过程见图 1。



图 1 平流层飞艇测试安全性工作基本过程

5.2.3 确定平流层飞艇测试安全性要求

根据具体测试工作的危险特征、可接受的风险水平,综合考虑测试操作步骤、测试剖面、技术基础、测试周期及保障条件等,确定平流层飞艇测试过程的安全性。

5.2.4 测试安全性工作要求

充分策划平流层飞艇测试过程中所需要开展的安全性工作,并规定测试安全性计划、测试安全性要求和各参与方的安全职责等。

5.2.5 平流层飞艇测试危险识别要求

平流层飞艇测试危险分析应包括以下内容:

- a) 在危险环境下完成的测试内容、测试时间及将风险降至最低的措施;
- b) 为消除、控制或降低相关危险,对平流层飞艇软硬件、设施、工具及测试设备在功能、使用要求等方面的更改;
- c) 对安全装置和设备提出的要求,包括人员安全和生命保障设备等;
- d) 警告、告警或专门的应急规程(如出口、营救、逃生、废弃安全、爆炸性装置处理、不可逆操作等);
- e) 危险材料的包装、装卸、运输、贮存、维修和报废处理要求;
- f) 测试安全性培训和人员资格要求;
- g) 测试系统与平流层飞艇系统相关联的非研制硬件和软件影响;
- h) 测试人员可控制的危险状态;
- i) 按相关法规或要求规定的准则,提出消除危险或将风险降至可接受水平所需要的安全性措施;
- j) 当平流层飞艇或测试系统发生更改时,提交更改说明,并再次开展测试风险分析。

5.2.6 分析和评价危险要求

5.2.6.1 分析危险

分析每个危险的发生原因、发生的可能性及后果,并确定其危险严重性和危险可能性。

5.2.6.2 危险严重性

平流层飞艇测试危险严重性等级划分及定义见表 1。

表 1 平流层飞艇测试危险严重性等级划分及定义

等级	程度	定义
I	灾难的	人员死亡、平流层飞艇完全损毁或报废、严重的不可逆的环境破坏
II	严重的	人员严重伤害(或严重职业病)、平流层飞艇严重损坏、较严重但可逆的环境破坏
III	轻度的	人员轻度伤害(含轻度职业病)、平流层飞艇或环境轻度破坏
IV	轻微的	轻于III级的人员伤害、平流层飞艇或环境破坏

5.2.6.3 危险可能性

平流层飞艇测试危险可能性等级划分及定义见表 2。

表 2 平流层飞艇测试危险可能性等级划分及定义

等级	说明	定义
A	经常	可能经常发生
B	很可能	可能发生若干次
C	偶然	可能偶尔发生
D	很少	很少发生,但有可能
E	极少	极少发生,可认为不会发生

5.2.6.4 风险评价

从平流层飞艇测试危险严重性和危险可能性两方面综合评价危险的风险水平。评价可采用定性或定量的方法,本文件给出定性的风险指数评价法作为参考,确定风险指数参考示例见表 3,针对风险指数的风险接受原则参考示例见表 4。平流层飞艇拷机测试风险分析示例见附录 B。

表 3 风险指数参考示例

可能性等级	严重性等级			
	I (灾难的)	II (严重的)	III (轻度的)	IV (轻微的)
A(经常)	1	3	7	13
B(很可能)	2	5	9	16
C(偶然)	4	6	11	18
D(很少)	8	10	14	19
E(极少)	12	15	17	20

表 4 风险接受原则参考示例

风险指数	风险接受原则
1~5	不可接受,采取新的措施
6~9	不可接受,积极地管理和考虑备选措施
10~17	经评审后可接受
18~20	不经评审即可接受

5.2.7 危险跟踪

在平流层飞艇测试期间建立并运行危险跟踪系统,建立危险点清单,对每个危险、危险严重性及可能性、危险原因、所采取的控制措施、验证方法及结论、危险消除或风险降低措施及残余风险等进行记录、管理和控制,并提出评估要求。

5.2.8 测试安全性信息要求

结合安全性信息管理要求,对测试期间所得到的安全性信息进行收集、传递、分析、处理和归档。

5.3 安全性管理要求

5.3.1 组织管理

5.3.1.1 成立测试组织,负责测试过程中的资源协调、文件编制、测试开展、应急处置与保障等工作。

5.3.1.2 成立测试安全检查专项小组,对相关测试设备、测试过程进行安全检查。

5.3.2 管理制度

5.3.2.1 制定测试安全管理制度并形成流程。

5.3.2.2 管理制度应涵盖人员管理制度、场地管理制度、设备管理制度、保障管理制度、多余物品控制制度。测试安全管理示例见附录 C。

5.3.3 操作规程

5.3.3.1 制定操作规程,对影响测试安全的操作以看板形式固定于醒目位置。

5.3.3.2 操作规程应包含平流层飞艇操作类规程、人员安全防护类规程、资源获取类规程、对外协调类规程、应急处置类规程。

5.3.4 应急处置

5.3.4.1 制定应急处置方案,用于指导平流层飞艇测试时的危险处置过程。

5.3.4.2 应急处置方案包括应急组织机构、应急协调管理、应急处置程序、应急资源保障、应急处置记录方面内容。

5.4 安全保障要求

5.4.1 人员保障

5.4.1.1 测试人员应经过平流层飞艇项目相关的理论和操作培训并通过考核。

5.4.1.2 应对参与危险操作或从事对平流层飞艇的安全性有重要影响的测试人员进行资格认定。

5.4.1.3 应成立安全检查专项小组,组员应包括相关平流层飞艇设计专家、安全管理专家、质量管理专家。

5.4.2 供应保障

应保证产品备件、消耗品的供应渠道,以保证测试期间能够及时获得备件、消耗品等供应。

5.4.3 保障设备

应按照安全性评估结果配备必要的测试、安保及职业健康等保障设备,以保证测试工作安全进行。

5.4.4 保障设施

测试场地及场地设施应满足安全性评估对平流层飞艇测试项目的场地要求。

5.4.5 技术资料

测试现场应配置平流层飞艇构型说明类、飞行操作类和维修类说明书以及安全管理类的检查单。

5.4.6 培训及演练

制定安全性培训计划,定期开展安全性培训及应急演练。

5.4.7 包装、储存、出库转运

5.4.7.1 现场配置物资周转、平流层飞艇转运以及人员接送用车辆、设备。

5.4.7.2 包装、储存环境应满足防火、防潮、防生物侵害、接地等要求。

附 录 A
(资料性)
测试前安全性验证项目

A.1 损伤报警验证

平流层飞艇的严重损伤主要表现为浮升气体异常泄漏,根据这一特点,在地面联试(外场)中进行浮升气体异常泄漏报警测试。

A.2 运行监控验证

采用模拟飞行方式验证平流层飞艇运行过程中的地面监控显示、告警信息和各种控制指令是否准确、可靠、实时地被执行。

A.3 防除冰验证

对于安全性评估认为有防除冰要求的关键器件,开展防除冰试验,防止平流层飞艇在穿越对流层后关键器件结冰无法正常工作,对飞行试验产生安全风险。

A.4 能源安全性验证

对太阳能电池、储能电池进行功能、性能及安全性测试,防止因过充、过放、弯曲、短路及跌落等原因导致的能源系统功能故障,规避其故障对平流层飞艇飞行安全及人员测试过程的危害。

A.5 电力传输安全性验证

对系统线路、测试加改装线路、正常/应急切换线路等进行安全检查和满功率测试,保证测试时参试设备及人员的安全。

A.6 通信安全性验证

对通信功能、通信应急切换功能进行功能测试,确保通信设备的性能与可靠性满足飞行安全要求。

A.7 压力调节安全性验证

对压力调节设备功能、压力调节逻辑有效性进行测试,保证测试时平流层飞艇不因压力调节功能故障或者逻辑错误影响设备安全,防止误开闭导致参试人员的机械伤害。

A.8 动力安全性验证

对动力推进设备进行功能、控制逻辑及可靠性测试,测试期间注意螺旋桨转动的安全边界,确保测试期间人员设备安全,且动力推进设备功能性能正常。

A.9 飞行控制安全性验证

对飞行控制设备进行功能、控制逻辑、可靠性测试,保证测试时平流层飞艇不因飞行控制功能故障影响安全。

A.10 艇体结构安全性验证

对艇体材料、关键结构件进行老化测试、强度测试及仿真验证,从结构安全设计上、地面试验上都满

足任务技术指标要求。

A.11 电磁兼容安全性验证

对系统设备进行电磁兼容测试,对平流层飞艇进行电磁兼容检查,保证测试时平流层飞艇不因电磁兼容问题影响安全。

A.12 软件安全性验证

对平流层飞艇软件进行配置有效性和软件代码测试,保证测试软件具有一定抗干扰能力,并可持续运行规定工作时间以上,且具备自恢复能力。

附 录 B
(资料性)
平流层飞艇拷机测试风险分析示例

B.1 测试项目

平流层飞艇拷机测试:根据飞行试验大纲进行全系统拷机测试,测试过程模拟平流层飞艇全任务流程,包括:地面系留、放飞、升空、驻空、下降及回收等,并在各个飞行模式下进行执行机构、链路切换、冗余切换测试等操作,验证平流层飞艇长时间运行的安全与可靠性。

B.2 风险评价说明

平流层飞艇测试风险评价按风险评价指数法进行:风险评价指数法按危险严重性等级和危险可能性等级形成风险评估矩阵,并赋予一定加权值来衡量风险大小。

危险严重性等级分类见表 1。

危险可能性等级见表 2。

风险指数参考示例见表 3。

风险接受原则参考示例见表 4。

B.3 风险分析

平流层飞艇拷机测试项目风险分析示例见表 B.1。

表 B.1 平流层飞艇拷机测试项目风险分析示例

序号	测试项目	设备危险	人员危险	风险评价指数	采纳的防护
1	吊舱加热测试	设备温度过高可能导致过热损毁	无	17	减少加热片开启时间,必要时关闭吊舱加热
2	在线高压充电测试	环境湿度过高导致高压充电出现打火现象	可能受到电击	12	监测环境湿度,做好高压电路防护,防止线路裸露部分暴露于高湿度环境
3	电池容量测试	环境温度过低导致电池过放损坏	无	17	通过测试软件监测电池电压,设置电压安全警报阈值
4	视距通信测试	未加衰减器可能导致视距测控设备损坏	无	17	现场增加检验点,测试前检查视距测控设备是否增加衰减器
5	火工品误触发	因环境潮湿、静电导致火工品误触发	人员靠近时可能会受到伤害	10	监测环境湿度,采取静电防护措施,测试前对连接接口、起爆控制器进行确认
6	环控阀门遥控测试或自控测试	阀门开闭过程中可能卡死,电机过转损坏	可能导致操作人员机械伤害	15	在阀门附近设置“警告”标志,制定测试安全性规程规范操作
7	动力系统遥控测试或自控测试	动力电机地面运转导致操作人员机械伤害	可能导致人员严重伤害	8	在动力系统附近设置“警告”标志;设置备选措施降低风险

表 B.1 平流层飞艇拷机测试项目风险分析示例（续）

序号	测试项目	设备危险	人员危险	风险评价指数	采纳的防护
8	安控遥控测试或 自控测试	发送安控指令后,爆破 索未起爆或误起爆	可能导致附近 操作人员伤害	15	爆破索采用等效模拟负载替代, 在执行动作时进行 LED 显示
9	环控风机遥控测试	风机叶片运转导致操 作人员受到机械伤害	可能导致人员 机械伤害	15	在风机附近立“警告”标志

B.4 风险分析结论

平流层飞艇拷机测试时如果存在不希望的某一项风险(见表 B.1),重新核查设备安全性设计和安全操作规程,确定风险点,并制定针对性的安全防护措施以降低风险。

另外,在测试中确认“警告”标志悬挂位置,并对爆破索采用模拟负载替代。

附录 C
(资料性)
测试安全管理示例

C.1 人员与岗位

- C.1.1 平流层飞艇测试成立安全检查组,组员由技术安全人员、专业设计人员、质量人员等组成。
- C.1.2 技术安全人员负责测试全过程技术安全管理要求的制定、安全措施的实施与检查。专业设计人员负责识别测试现场的风险、提出应急措施。质量人员负责对产生安全事故的质量问题进行分析、追溯。
- C.1.3 各参试人员经过安全培训,明确本岗位技术职责和安全职责,以及安全控制点。
- C.1.4 关键岗位采用操作和检验双岗制,非本岗位的人员不代替操作。
- C.1.5 操作人员穿工作服,不携带与工作无关物品。

C.2 现场管理

C.2.1 测试场地安全

测试场地安全管理包括以下内容。

- a) 测试场地保持清洁,所有配电盘上的闸门、开关、插座、熔断器、接地桩完好。
- b) 测试设备供电和地面支持设备供电分开,不共用一个配电盘。太阳模拟器和地面测试设备有单独配电盘供电。地面支持设备,如鼓风机、牵引电机、风扇、照明等用电设备由其他专用配电盘供电。
- c) 合理分配各个配电盘的负载不超过负荷。
- d) 测试场地划分各个功能区及通道并明确标识。
- e) 测试场地设置安全检查岗位,对出入人员、携带物品进行管理。
- f) 测试场地内无明火,工作中使用的火工品等危险品放置在指定安全地方,由专人保管。
- g) 危化品包装箱有明显警告标志。

C.2.2 平流层飞艇停放和作业区

平流层飞艇停放和作业区管理包括以下内容:

- a) 工作架安装牢固,防止倾斜倒塌;
- b) 进出操作区时清点携带工具,做到工具如数带出,避免遗漏。

C.2.3 技术安全检查

在各个测试阶段前,技术安全人员对测试现场各配电盘、供配电设施、移动式电源转接板、设备的接地进行检查确认,并贴上标识。

C.2.4 测试场地环境

测试场地环境管理包括以下内容:

- a) 照度不小于 300 lx;
- b) 温度为 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$;

- c) 相对湿度为 30%~60%;
- d) 进入艇内的工具,及时清点多余物;
- e) 关键部位和重要测试现场宜安装监控。

C.3 设备管理

C.3.1 危险源防护

危险源防护管理包括以下内容:

- a) 高压气瓶充气软管的螺纹接头拧紧到位,其他按照高压气瓶安全使用要求执行;
- b) 供气、供液压力表、安全阀定期校验合格,在合格期内使用。

C.3.2 产品防护

产品防护管理包括以下内容:

- a) 平流层飞艇艇体和结构部件的防护满足相关安全要求;
- b) 安装光学敏感部件(如太阳能电池板)时戴口罩及手套。

C.3.3 其他

其他设备管理包括以下内容:

- a) 测试现场配置的消防器材等设备齐全、有效,并有检验合格证;
- b) 特种车辆、压力容器符合相关安全管理规定;
- c) 起重设备符合 GB/T 6067.1 规定。

C.4 供配电

C.4.1 供电和配电设施

供电和配电设施包括以下内容。

- a) 交流电电压和频率:
 - 1) 供电电压 380 V/220 V,电压偏差为标称电压的 $\pm 10\%$;
 - 2) 频率 50 Hz,频率偏差为 ± 1 Hz。
- b) 在 220 V/380 V 的供电系统中有保证安全连续供电和电源品质的措施:如配置不间断电源系统(UPS)、自动调压稳压电源,并有过流过压保护。
- c) 交流电源插座符合国家电气标准的规定。
- d) 不同电压或不同负载的插座标识明显,以防插错。

C.4.2 接地端子

配电盘上配置接地端子,接地端子的接地电阻小于 1 Ω 。

C.5 地面测试

C.5.1 地面测试设备

地面测试设备包括以下内容:

- a) 通用和专用地面测试设备经过有关部门的计量校准合格,有合格证,并在有效期内;
- b) 测试用计算机有防病毒措施,不安装与测试无关的程序或软件,不在测试用计算机上进行与测

试无关的工作；

- c) 地面测试局域网与外网隔离,符合安全防护要求。

C.5.2 地面测试电缆

地面测试电缆包括以下内容。

- a) 选用压接型、大接点电连接器和粗导线,电流降额系数(实际负载电流除以额定负载电流的商)不大于 0.7,额定耐压不小于 1 000 V。
- b) 所有地面测试电缆及两端插头/插座都有编号(标识)。
- c) 通用测试电缆经过外观、接点导通和绝缘检查。插头与插座对号连接到位,铺设电缆有防护或标识,防止踩踏磕碰。
- d) 专用测试电缆、转接电缆在连接前检查确认,避免不同测试电缆误用,确认内容包括电缆编号、电连接器型号编号、接点的正确性、绝缘检查等。
- e) 加电前确认电缆连接状态,正确无误后再加电。

C.5.3 地面测试软件

地面测试软件包括以下内容。

- a) 按照软件工程化的要求进行地面测试软件研制。
- b) 应用软件的开发按照阶段予以冻结,确保所用软件版本的有效性。
- c) 地面测试软件经过测试验收。
- d) 地面测试软件交付后如需要更改,进行软件更改影响分析,填写软件更改单,经相关的审批;更改后的软件进行重新验收。

C.6 电气安全

电气安全包括以下内容。

- a) 在艇上测量与操作,所用的工具不使用外接电源(如示波器)。
- b) 不带电焊接,如需要在艇上焊接时,烙铁达到温度后,断电再焊接。
- c) 避免带电操作,在进行插拔电连接器、更换设备等操作前,先断电后操作。
- d) 操作照明采用蓄电池照明灯或 36 V 以下照明灯。
- e) 对蓄电池组的相关操作,遵守专用技术文件规定。
- f) 操作手掌握电连接器的插拔操作要求、操作步骤。防止误插、插不到位、锁紧不到位等。

C.7 平流层飞艇及地面设备接地和供电

C.7.1 平流层飞艇及地面设备接地

平流层飞艇及地面设备接地包括以下内容:

- a) 平流层飞艇上设备的接地按照产品接地规范执行;
- b) 加电前检查输入端对地、输出端对地的绝缘电阻均大于 10 M Ω 。

C.7.2 平流层飞艇及地面设备供电

平流层飞艇及地面设备供电包括以下内容。

- a) 首次供电前,先检查负载阻抗符合设计要求,再检查供电电缆连接无误、无短路。
- b) 为平流层飞艇供电的外部电源具有负载端调压、过流和过压保护功能;过流和过压点设置合

理、有效,确保平流层飞艇供电安全,并具备自动报警、自动断电及手动应急断电的功能。

- c) 为平流层飞艇供电的外部电源输出端设置隔离二极管,防止平流层飞艇携带的蓄电池组对外部电源放电。
- d) 测试过程监测各种负载条件下的负载电压、电流,以及大功率负载设备的温度,如最大功率点跟踪太阳能控制器(MPPT)、直流转直流电源(DC/DC)、电机。
- e) 测试结束前,将平流层飞艇的供电开关恢复到初始断电状态。

C.8 测试

C.8.1 测试文件

测试文件包括以下内容:

- a) 测试大纲、测试细则等文件明确相关安全要求及注意事项;
- b) 进行补充测试时,制定补充测试细则并再次进行安全评估;
- c) 测试数据及时记录,保证测试数据的准确完整、真实有效。

C.8.2 测试操作

C.8.2.1 测试操作依据

测试操作依据包括以下内容。

- a) 测试操作内容按测试细则进行。
- b) 操作者听从指挥口令;口令和回令要清楚、准确、规范化。
- c) 对于超出测试细则规定操作,填写测试操作申请表,详细写明操作对象、操作步骤,并经过审批。

C.8.2.2 防止测试误操作措施

防止测试误操作措施包括以下内容:

- a) 对不能监测的操作,制定操作程序;
- b) 从地面测试设备发送到平流层飞艇的控制指令,设置命令提示和确认步骤;
- c) 涉及危险或有制约条件的控制命令,采用软件控制或条件判别、硬件加锁等方法,建立禁止、使能机制;
- d) 火工品装置相关的指令可通过软件设置禁止与授权控制,使用时先解禁、授权再发指令,指令发送完毕后恢复设置禁止;
- e) 各测试阶段,按照测试细则的要求,设置火工品测试过渡插头的连接状态。

C.8.3 火工装置测试

C.8.3.1 火工装置测试时机

火工装置测试时机包括以下内容:

- a) 推迟火工装置(导火索)在艇上安装时机,采用模拟负载代替参加测试;
- b) 出厂前综合测试阶段,集中安排时间,对安控和火工装置模拟负载起爆链路充分测试,测试覆盖率达到100%;
- c) 出厂后减少火工装置起爆的测试次数,在放飞基地先用火工装置模拟负载代替火工装置进行测试,安装正式火工装置后,通过测试插头进行链路阻值测试,不进行指令测试。

C.8.3.2 火工装置上艇后安全性测试

火工装置上艇后安全性测试包括以下内容：

- a) 安装火工品时,安装人员穿戴防静电服,整艇断电,地面测试设备指令输出端设置在“禁止输出”状态；
- b) 控制盒用多用表测量链路阻值,测试阻值持续时间小于 1 min。

参 考 文 献

[1] GB/T 6067.1 起重机械安全规程 第1部分:总则

www.bzxz.net

免费标准下载网