



T/CECS XXX—20XX

中国工程建设标准化协会标准

铁路隧道防护门抗爆性能检测标准

Explosion-resistance performance test standard for railway tunnel

protection door

(征求意见稿)

XXXX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

铁路隧道防护门抗爆性能检测标准

Explosion-resistance performance test standard for railway tunnel protection door

(征求意见稿)

T/CECS XXXX-202X

主编单位：南京理工大学

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202×年 xx 月 xx 日

Xxxx 出版社

2025 年北京

中国工程建设标准化协会公告

第 XXX 号

关于公布《铁路隧道防护门抗爆性能检测标准》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023 年第一批协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字〔2023〕10 号）的要求，由南京理工大学、中国铁路经济规划研究院有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司、山东大学等单位编制的《铁路隧道防护门抗爆性能检测标准》，经本协会铁道分会组织审查，现批准发布，编号为 T/CECS ***-202*，自 202*年*月*日起施行。

中国工程建设标准化协会

XXXX 年 XX 月 XX 日

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023 年第一批协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字〔2023〕10 号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分为 5 章和 2 个附录，主要内容包括：总则、术语和符号、试验要求、试验实施和防护门抗爆性能评价及报告编写等内容。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会铁道分会归口管理，由南京理工大学负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送南京理工大学（地址：江苏省南京市玄武区孝陵卫街道 200 号；邮政编码：210089），并抄送中国工程建设标准化协会铁道分会（北京市海淀区三里河路 9 号，邮政编码：100038），以供修订时参考。

主 编 单 位：南京理工大学

参 编 单 位：中国铁路经济规划研究院有限公司

中国铁道科学研究院集团有限公司

山东大学

陆军工程大学

中国五洲工程设计集团有限公司

中铁检验认证中心有限公司

上海市地下空间设计研究总院有限公司

山东科技大学

主要起草人员：

主要审查人员：

目 次

1	总则.....	7
2	术语.....	8
3	试验要求.....	9
3.1	试验文件要求.....	9
3.2	试验条件要求.....	9
3.3	试验安全要求.....	11
4	试验实施.....	13
4.1	试验方法.....	13
4.2	试验流程.....	14
5	铁路隧道防护门抗爆性能评价及报告编写.....	17
5.1	检测结果判定.....	17
5.2	检测报告编制.....	17
附录 A	防护门安装固定方式.....	19
附录 B	铁路隧道防护门抗爆性能检测报告模板.....	20
	用词说明.....	24
	引用标准名录.....	25

Contents

1	General provisions	7
2	Terms and symbols	8
3	Test requirements	9
3.1	Test documents requirement	9
3.2	Test conditions requirements	9
3.3	Test safety requirements	11
4	Test implementation.....	13
4.1	Test methods	13
4.2	Test process	14
5	Evaluation and report writing of explosion-resistance performance of railway tunnel protection doors	17
5.1	Evaluation of test results	17
5.2	Report writing	17
Appendix A	Installation and fixing method of protection door	19
Appendix B	Railway tunnel protection door explosion-resistance performance test report template	20

1 总则

1.0.1 铁路隧道防护门抗爆性能检测试验,是利用模拟设备模拟爆炸冲击波作用在防护门上,目的是检验防护门在爆炸冲击波作用下的可靠性和安全性。

1.0.2 试验分类

a) 研制检验试验

防护门研制过程中进行的抗爆性能检测的,重点检测防护门的刚度、变形量和极限承载能力等指标,为防护门研制、改进和定型提供试验依据。

b) 送检考核试验

依据法律、法规和行业主管部门的要求对定型防护门进行抽检,或防护门研制和成产单位将定型防护门送检进行抗爆性能检验的,重点检测送检防护门是否满足抗力指标。

1.0.3 防护门抗爆性能检测试验除执行本规程外,还应符合国家和行业相关法规、标准的规定。

2 术语

下列术语和符号适用于本标准

2.0.1 防护门 protection door

用于避免和减轻事故性爆炸冲击对设施、设备和人员毁伤的钢筋混凝土防护门、钢结构防护门以及其他新材料新结构防护门、阀门、电控门、防电磁脉冲门、轨道交通和隧道正线防护密闭门以及其他防护门的总称。

2.0.2 隧道防护门 tunnel protection door

用于隧道附属洞室及通道，具有抗爆、防火、隔离防护等功能的门。

2.0.3 抗爆性能 anti-blast performance

防护门抵抗爆炸冲击波能力的简称，铁路隧道防护门的抗爆性能一般指抵抗设定等级爆炸荷载的能力。

2.0.4 冲击波 shock wave

空气冲击波的简称。爆炸在空气中形成的具有空气参数强间断面的纵波。

2.0.5 爆炸波模拟设备 blast wave simulator

利用化爆产生爆炸冲击波的试验装置，是用来研究爆炸荷载作用下地面和地下工程结构物动态响应的专用试验设备。

3 试验要求

3.1 试验文件要求

3.1.1 试验大纲

- a) 试验单位应依据试验目的编制试验大纲，并通过试验主管部门的评审，作为试验实施的根据；
- b) 试验大纲编制应符合国家和行业标准及本规程的规定，确保试验方法合理、过程安全、结果可靠；
- c) 试验大纲内容宜包括：目的、要求、内容、方案、人员组织分工、实施计划、危险源辨识及安全预案等。

3.1.2 试验实施细则

必要时可以根据试验大纲的要求制定试验实施细则，目的是细化工作流程、明确时间节点、方便试验开展，试验实施细则应通过试验主管部门的评审。

3.1.3 试验安全预案

应根据试验大纲的要求制定安全预案，并通过试验主管部门评审，必要时组织参试人员对安全预案进行演练。安全预案一般包括以下内容：

- a) 确定试验存在的危险源；
- b) 分析危险源可能产生的危害；
- c) 针对 a) 和 b) 进行安全性分析；
- d) 制定安全组织管理实施方案、事故应急预案和应急抢险程序。

3.2 试验条件要求

3.2.1 试验场地和设施

试验场地和设施应满足以下要求：

- a) 试验场地和试验设施符合安全距离要求，有警戒标志；
- b) 试验场地应满足试验测试安全防护要求；

- c) 试验场地应有防静电接地装置；
- d) 测试间应设置在安全地带，并有安全防护措施，确保试验人员安全；
- e) 试验场地周围应有警戒和监控设施，划定警戒区域，确保试验时无关人员不得进入；
- f) 试验现场与测控室之间应有可靠的通信联系，且应确保通讯方式不影响试验安全和测试系统工作状态。

3.2.2 参试人员

参试人员应符合以下要求：

- a) 火工品操作人员需熟悉设备结构，并具备相应的火工品基本知识，熟练掌握火工品安装、固定操作方法，明确岗位职责，熟悉相关安全操作规程，了解试验目的和装药要求；
- b) 起重机操作人员应熟悉起重机工作原理，熟悉相关安全操作规程，了解试验目的和要求；能熟练进行防护门的起、停以及运行方式的操作；
- c) 测量人员应掌握参数的测量原理，熟悉测量仪器的性能指标和操作方法；
- d) 各类岗位的操作人员应具备相应的资质，特种作业应持证上岗。

3.2.3 试验装置

试验装置应符合以下要求：

- a) 密闭爆坑主体结构完整、表面无明显裂缝，爆坑门扇密封可靠；
- b) 防护门的安装固定应满足试验刚度要求，门框墙与底部支架平整接触，确保安装支架在爆炸冲击波作用下不发生移位和破坏。

3.2.4 参试产品

参试产品应符合以下要求：

- a) 参试防护门应配套齐全，有完整的工艺技术文件；
- b) 参试防护门应满足国家和行业技术标准，应提供出厂检验报告或者第三方检测报告。

3.2.5 仪器设备及测试参数

仪器设备主要有动态信号分析仪、电荷放大器、计算机和传感器等，用来测试实试验装置的技术状态、作用在防护设备门上的爆炸冲击波荷载和防护门的动态响

应参数，应符合以下要求：

- a) 数量、质量、精度应满足要求，符合安全规定；
- b) 经检定合格，并在检定有效期内使用。

3.2.6 试验用火工品

试验用火工品应符合以下要求：

- a) 应为合格品，并有合格证明；
- b) 应具有满足试验要求明确的性能参数；
- c) 宜选用电雷管和导爆索。

3.3 试验安全要求

3.3.1 警戒区域

试验前应根据试验大纲或试验实施细则的要求划定试验危险区，确定警戒区域。

- a) 开始安装火工品后，试验危险区域内严禁人员停留；
- b) 警戒区域内不得有与试验无关的人员；
- c) 必须在现场工作的参试人员，在做好安全防护的条件下可停留在警戒区域内。

3.3.2 安全防护

试验前应根据试验大纲和试验实施细则的要求采取相应的安全防护措施：

- a) 对试验区域进行防护；
- b) 对参试仪器设备进行防护；
- c) 对警戒区域内的参试人员进行防护；
- d) 对检测现场的施工机械和工器具的安全负责，严禁吊物上站人、严禁一切人员在吊物下站立和通过。

3.3.3 试验中断与处理

试验中遇到以下异常情况时，应根据具体情况，采取相应的措施：

- a) 当遇到大风、雨、雪、雾、雷电天气等影响试验安全时，应停止试验；
- b) 当起爆前进行雷管状态检查出现异常时，暂停试验，待查明原因并恢复正常后，再恢复试验；

- c) 起爆器给出起爆信号后，火工品未起爆的，可以重复起爆 3 次，如仍不起爆，应停止试验，保持场地警戒，任何人员不得出现在试验设备警戒区域内，等待 2h 后，由指定人员进入试验现场，缓慢打开爆坑门扇，查明原因并排除故障后方可继续进行试验；
- d) 其他可能对试验造成损害的情况，由指挥员现场判定。

4 试验实施

4.1 试验方法

4.1.1 试验系统组成

试验系统包括密闭爆坑、防护设备固定装置、安全监控设备和测试设备和辅件组成。

4.1.2 试验条件

a) 防护门整体抗爆性能检测应在化学爆炸的方式进行，测量参数为防护门上作用的压力、防护门加速度、应变及位移，其中压力应能满足规范《隧道防护门》(Q/CR700)要求。防护门应能平式安装在墙体上，并在靠近门框处预留至少 4 个压力传感器联接底座和管道，底座外表面与门框墙支撑面平齐；

b) 测试用传感器线缆应铺设在爆炸冲击波作用区域以外，并确保线缆导通，数据采集系统应处于爆炸冲击波作用区域以外，待测试系统连接后，需进行预爆调试；

c) 检测过程中，爆炸造成的有害影响应控制在试验区范围内，爆区应具备防冲击、震塌等安全防护设施。试验后，爆坑内应进行通风排气，确保有害气体浓度降到危害人员健康阈值以下，待警戒解除后，方可进入爆坑内检查；

d) 检测人员应采取安全防护措施，杜绝安全隐患。

4.1.3 试验原理

a) 爆炸加载原理：防护门在高抗力爆坑中以化学爆炸的方式进行加载试验，其加载试验装置示意图可参照附录 A。爆坑内均匀布设导爆索，爆炸后产生的高压气体在受限空间中充满整个空腔，形成较均匀的模拟爆炸压力荷载作用于待测防护门。

b) 测试系统工作原理：炸药爆炸产生的冲击波作用在试验防护门上，布设在防护门上的传感器在爆炸压力荷载作用下产生响应信号，经由导线传入放大器进行信号放大，数据采集仪接收放大信号进行采样，并将数字信号传送至计算机，由配套软件进行数据处理分析。

4.1.4 试验技术要求

- a) 爆炸试验峰值应满足《隧道防护门》(Q/CR 700)对应抗爆设计值要求；
- b) 爆炸试验正压持时应不低于 200 毫秒。

4.2 试验流程

4.2.1 试验程序

试验按照以下程序进行：

- a) 检查试验设备技术状态。
- b) 防护门初检。
- c) 防护门试验系统安装。
- d) 安装调试传感器和测量仪器。
- e) 发出安全警报。
- f) 安装火工品。
- g) 起爆火工品。
- h) 解除警报。
- i) 存储试验数据和记录防护设备的破坏特征。
- j) 拆除检测防护设备。
- k) 恢复试验装置的状态、检查装置安全情况。

4.2.2 检查试验设备技术状态

按照 3.2.3 要求对试验设备各部分进行检查，确保试验设备、安全监控设备、测量设备以及起爆系统的工作状态正常。

4.2.3 防护门初检

- a) 防护门进行几何尺寸核查，确保参试防护门各项尺寸偏差和使用性能达到相关标准规定的合格指标要求，并对参试防护门的结构形式和结构尺寸进行记录，尺寸偏差应符合《隧道防护门》(Q/CR 700)要求；
- b) 检查防护门原材料和零部件的合格证或第三方检测报告；
- c) 按使用状态安装在试验框架上后，通过塞尺检查测量门扇和门框贴合间隙。塞尺测门扇、门框贴合面上、下、左、右各一处（目视为最大间隙处），取最大

值,门扇与门框贴合间隙应符合《人民防空防护设备(防护门类)通用技术要求》规定。

4.2.4 防护门试验系统安装

在压力容器设备中铺设石英砂,砂面与容器顶盖之间应留有空腔,空腔高度 ≥ 40 cm,石英砂层的厚度不小于防护设备(门,含安装底座)的高度,以确保安装的防护设备(门,含安装底座)能完全埋设于石英砂之中。

将防护设备(门)埋设在石英砂里,安装时应使待测防护设备(门)承压面与石英砂表面平齐并调整空腔位置,再安装压力传感器、加速度传感器和应变传感器,在模爆器的爆炸部位安装导爆索,导爆索长度按照压力调试的结果选取。

4.2.5 测试系统调试

a) 测试设备调试。正式试验前应进行测试系统调试。对数据采集系统进行调试和连接测点、各路导通后的试触发模拟测试,使系统的仪器、设备处于正常状态,确保传感器连接正确。

b) 压力调试。选取不同长度的导爆索进行爆炸压力调试,使得加载面上获得符合整体抗爆要求的模拟核爆炸冲击波压力,压力数据通过布置的压力传感器和测试系统记录。记录此时爆坑的空腔高度和导爆索长度,作为正式试验的依据。

c) 研制检验试验可根据需要在防护设备上安装应变片、位移传感器和加速度传感器等。

d) 传感器传输线宜埋设于地面以下或用土袋、砂袋等敷压防护。

e) 根据试验大纲预置安装起爆线和触发线。

f) 根据测试方案连接测试系统,设置采集数据,确保测试系统工作状态正常。

4.2.6 发出安全警报

发出安全警报,危险区域清场,告之参试人员即将安装火工品,试验段及出口区域严禁站人,作业区域只允许火工品操作人员进入。

4.2.7 火工品安装

根据试验大纲和实施细则将火工品安装在指定位置。装药可布置于试验防护设备(门)正上方,装药量和装药位置根据模拟计算结果确定;装药前应对爆区进行杂物、砂石清理,装药形状和约束应有利于提高爆炸能量和超压值。

4.2.8 起爆

起爆应按以下步骤进行：

- a) 确认测量系统和安全监控系统工作正常。
- b) 确认安全警戒和防护正常。
- c) 确认现场所有参试人员已撤离至安全区内隐蔽，危险区域内无任何人员。
- d) 确认 a)、b)、c) 无误后，再次发出警报。
- e) 起爆。

4.2.9 解除警报

爆后 5min，安全员查看试验现场，确认试验设备状态正常和现场无危险后解除警报。

4.2.10 数据采集

导爆索起爆后，压力同时作用于待测防护门和传感器上，压力传感器、加速度传感器、应变传感器和位移传感器分别记录爆坑内压力和防护门的加速度、应变、位移变化。

4.2.11 参试防护门吊出

试验完成后，将试验防护设备吊出爆坑。

4.2.12 参试防护门检查

爆后应对试验防护门进行检查，检查记录的内容包括防护门整体或局部破坏、变形情况等。

4.2.13 数据处理

按《人民防空工程防护设备试验测试与质量检测标准》(RFJ 04) 要求经分析处理得到压力、加速度、应变及位移时程曲线的各项具体数据。

5 铁路隧道防护门抗爆性能评价及报告编写

5.1 检测结果判定

5.1.1 试验完成后，根据国家和行业相关标准规范、试验大纲及试验结果数据等，对参试防护门抗爆炸冲击波性能做出客观、公正的评价。

5.1.2 防护门的整体抗爆性能检测结果分为合格和不合格，当对抗力型防护门进行整体抗爆性能试验时，防护门上实测的反射超压峰值不小于该防护门的整体抗爆设计值，正压作用时间不小于 200 毫秒。试验后满足以下条件视为合格，否则为不合格：

- a) 防护门能人工正常启闭运转；
- b) 门扇结构未出现影响使用的变形和裂缝；
- c) 门框与门扇连接处螺栓未出现明显松动或脱落现象；
- d) 铰页机构、铰页轴、门锁锁舌未出现明显滑移或脱落。

5.2 检测报告编制

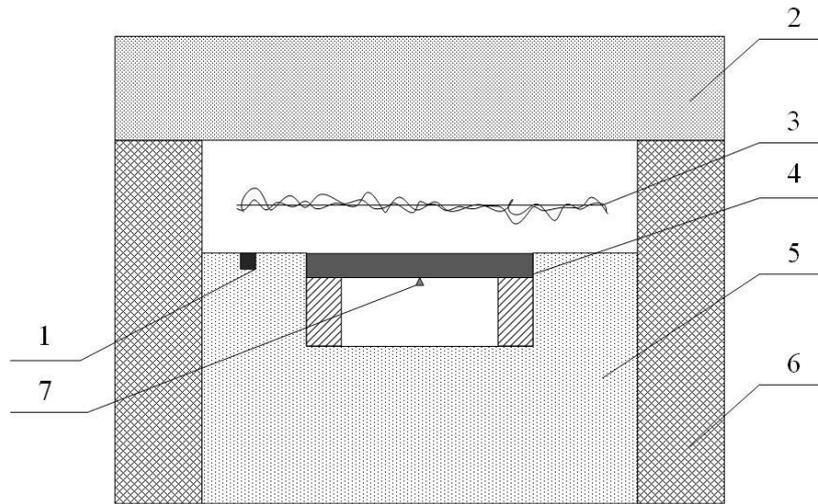
5.2.1 检测报告由检测人员应根据附录 B 的报告形式进行编制，编制的依据是原始记录、经处理的数据、相关的技术标准、规范。

5.2.2 防护门抗爆性能检测报告内容应包括：

- a) 检测基本信息（参试防护门初检状态、参试门第三方检测报告结论）；
- b) 检测条件及原理；
- c) 检测结果（试验前后照片、试验现象分析、试验冲击波压力时程曲线、试验数据处理）；
- d) 检测结论；
- e) 检测单位与人员盖章签字；
- f) 必要时可附上试验过程和结果详细记录。

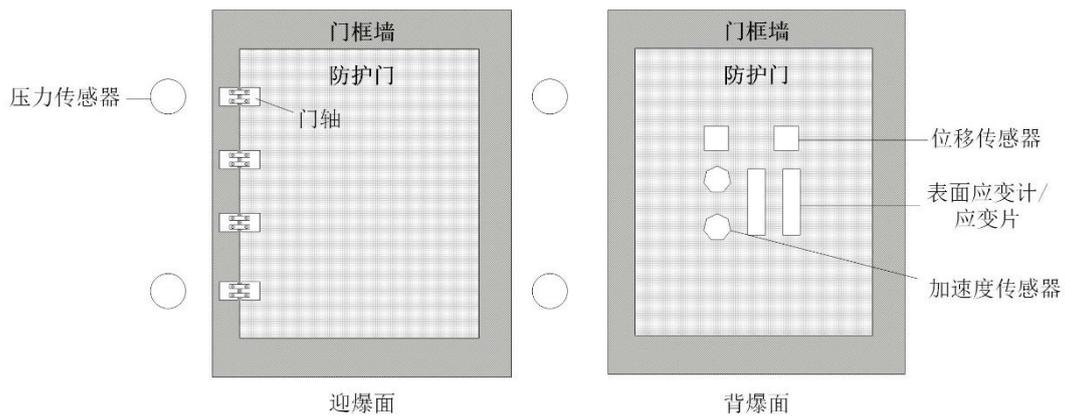
检测报告示例见附录 B。送检考核试验应向送检单位出具检测报告。

附录 A 防护门安装固定方式



说明：1-压力传感器；2-顶盖；3-导爆索；4-试件；
5-砂介质；6-坑壁；7-加速度、位移、应变传感器

(a) 试验装置示意图



(b) 传感器布置图

图 1 试验装置示意图

附录 B 铁路隧道防护门抗爆性能检测报告模板

铁路隧道防护门抗爆性能检测报告

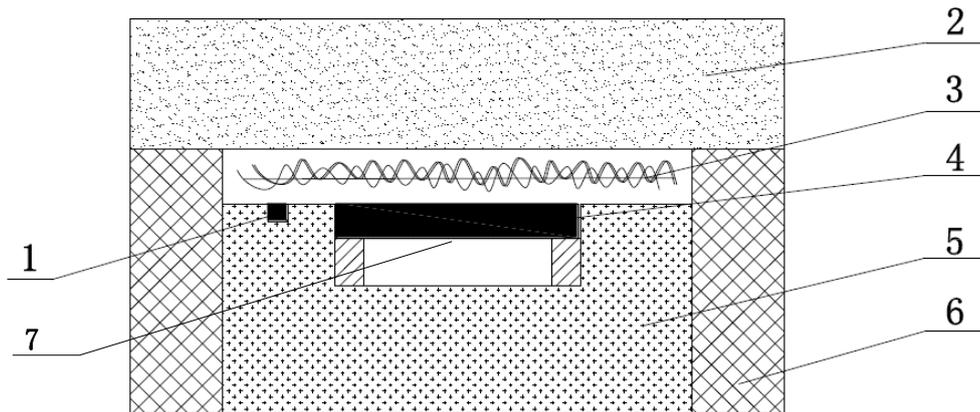
1. 检测基本信息

项目名称		项目编号	
检测地点		项目负责人	
检测项目		检测日期	
样品名称		样品型号	
样品数量		样品编号	
样品等级		送样日期	
爆破单位		导爆索用量	
检测依据			

2. 检测条件及原理

防护门整体抗爆性能检测应在爆坑中采用化学爆炸的方式进行，测量参数为防护门上作用的反射压力、防护门质点加速度、应变及防护门最终位移，其中反射压力应满足规范《隧道防护门》（Q/CR700-2019）要求，爆炸试验正压持时满足本标准要求。

防护门在高抗力爆坑中以化学爆炸的方式进行加载试验，其加载试验原理示意图如图 1。爆坑内均匀布设导爆索，爆炸后产生的高压气体在受限空间中充满整个空腔，形成较均匀的模拟爆炸压力荷载，作用于待测防护门。



说明：1—空压传感器；2—顶盖；3—导爆索；4—试件；5—砂介质；6—坑壁。
7— 加速度、位移、应变传感器

图 1 试验装置示意图

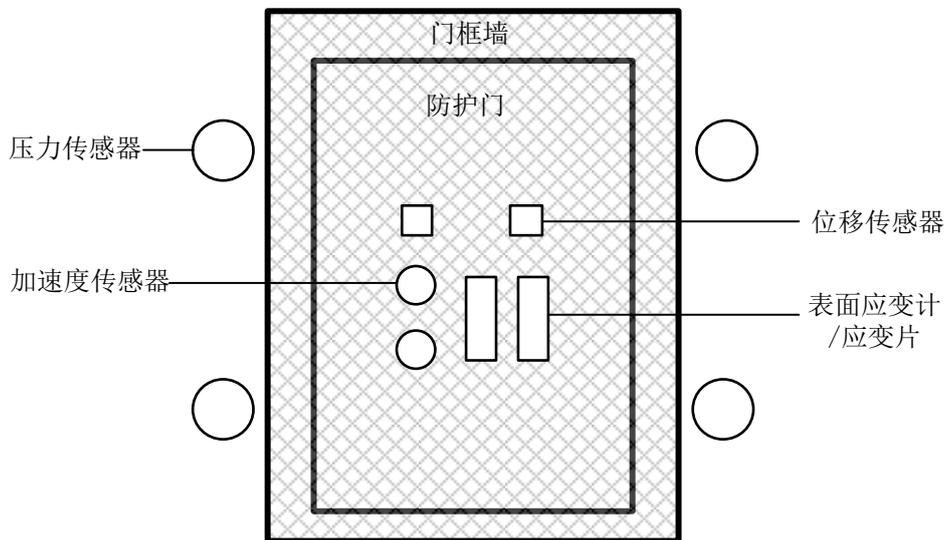


图 2 传感器布设平面示意图

压力调试：防护门检测前，应选取不同长度的导爆索进行爆炸压力调试，以使加载面上获得符合整体抗爆要求的抗爆压力设计值，并记录下此时爆坑的空腔高度和导爆索长度，作为正式试验的依据。**系统安装：**将待测防护门埋在爆坑内的石英砂之中，安装时应使待测防护门承压面与石英砂表面平齐，并确保空腔高度与调试所测空腔高度一致；分别安装压力、加速度和应变传感器；在爆坑指定部位均匀布设导爆索，且导爆索长度按照调试结果选取。

导爆索起爆后，压力同时作用于待测防护门和传感器上，记录信号经过放大并被测试系统采集记录下来。当防护门等抗力型防护门进行整体抗爆性能试验时，防护门上实测的反射作用荷载值达到该防护门的整体抗爆设计值，且试

验后防护门能正常启闭运转，门扇结构未出现影响使用的变形和裂缝时，则该设备整体抗爆性能检测结果为合格。

3. 检测结果

爆炸荷载作用下各传感器所测波形数据如下：

<p>压力 波形 及 数据</p>	<p>实测压力峰值与正压持时：$P_m=** \text{ MPa}$；$t_i=** \text{ ms}$ 实测压力时程曲线如下图：</p> <div data-bbox="616 584 1034 857" style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">传感器#**压力时程曲线</p>
<p>加 速 度 波 形</p>	<p>实测加速度峰值：$a_m=** \text{ g}$ 实测加速度时程曲线如下图：</p> <div data-bbox="616 1066 1034 1339" style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">传感器#**加速度时程曲线</p>
<p>应 变 曲 线</p>	<p>实测加速度峰值：$\varepsilon_m=** \mu\varepsilon$ 实测应变时程曲线如下图：</p> <div data-bbox="616 1547 1034 1821" style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">传感器#**应变时程曲线</p>

位移数据	防护门中心位置附近位移测点在爆炸荷载作用后位移变化量为** mm。			
试验样品	<p>防护门结构型式为***，防护门尺寸为***，防护门板厚为***，防护门尺寸偏差为***。防护门提供三方检测报告完整。</p> <div style="text-align: center;">  <p>试验前防护门状态照片</p>  <p>试验后防护门状态照片</p> </div>			
测试		审核		批准
日期		日期		日期

4. 检测结论

*****委托检测的防护门(样品编号*****)在设计抗爆等级荷载作用下(压力峰值** MPa)，该防护设备能正常启闭运转，门扇结构未出现明显裂缝和较大变形。根据《铁路隧道防护门抗爆性能检测标准》(*****)要求，该防护门整体抗爆性能合格。

20**年**月**日

用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。
- 2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。
- 3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。
- 4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的，其最新版本适用于本规程。

《铁路工程设计防火规范》（TB10063）

《隧道防护门》（Q/CR700）

《人民防空工程防护设备试验测试与质量检测标准》（RFJ 04）

《人民防空防护设备（防护门类）通用技术要求》

中国工程建设标准化协会标准

铁路隧道防护门抗爆性能检测标准

**Explosion-resistance performance test standard for
railway tunnel protection door**

T/CECS XXX—20XX

（条文说明）

目 次

1 总则.....	28
2 术语.....	28
3 试验要求.....	28
4 试验实施.....	29
5 铁路隧道防护门抗爆性能评价及报告编写.....	30

1 总则

1.0.1 铁路隧道防护门面临油罐列车火灾爆炸风险和列车高速通过产生的活塞风长期影响。因此，铁路隧道防护门须具备一定的抗爆能力，需要检测铁路隧道防护门在爆炸冲击波作用下的可靠性和安全性。

2 术语

2.0.5 防护门抗爆性能检测试验有化爆加载方式、激波管加载方式和静压加载方式。激波管加载方式受尺寸限制，只宜做模型试验。静载加载方式无法模拟冲击波压力特征。因此，采用化学爆炸产生爆炸冲击波进行模拟隧道防护门承受荷载是最能够反映防护门受载特点的方式。

3 试验要求

3.1.3 化学爆炸试验具有较高的危险性，试验中涉及火工品使用、爆炸二次碎片和爆坑内有毒气体等可能得安全隐患。在进行隧道防护门抗爆性能检测试验前应进行完善的安全预案编制，并根据安全预案组织参试人员进行安全演练，保障爆炸试验的安全进行。

3.2.4 本条规定是保障试验测试防护门性能能够有效反应参试防护门类型的真是抗爆性能。

3.3.3 爆炸试验具备一定的不确定性，在试验过程中可能会发生影响试验安全的意外情况。本条规定是为了应对试验中的突发情况，保障爆炸试验过程中的人员安全。

4 试验实施

4.1.2 隧道防护门根据防护等级可以分为I和II级,分别对应爆炸荷载峰值为 0.10 MPa 和 0.05 MPa。所采取的试验设施应能够实现满足对隧道防护门均匀加载对应荷载等级的爆炸荷载。为保证测试数据的有效采集,进行正式试验前进行测试系统的调试是有必要的,能够有效保证试验数据采集的顺利进行。

在试验过程中,爆区破坏是最严重的,为保证后续试验的继续进行,必须对爆区加以防护。试验后,爆坑内有害气体浓度很高,人员进入爆坑内检查试验情况必须保证安全。因此,要求人员进入爆坑前必须进行通风,确保有害气体浓度降到危害人员健康阈值以下。

4.1.3 爆炸试验加载原理和测试系统工作原理是根据实际爆炸试验经验以及参考其他规范总结而成。

4.1.4 铁路隧道防护门所承担的爆炸荷载主要是油气意外爆炸产生的爆炸荷载和列车高速运行产生的活塞风荷载。其承受的荷载与典型化爆荷载具有较大区别,铁路隧道防护门承受的荷载具有长持时的特点,而典型化爆荷载升压时间和衰减时间很快。为保证真实反映铁路隧道防护门的抗爆性能,根据总结油气爆炸研究成果,本条规定进行隧道防护门抗爆性能试验的超压持时不得低于 200 毫秒。

4.2.3 进行防护门初检是保障参试防护门与出厂防护门一致。通过检查防护门的尺寸和检测报告等方式,确保抗爆性能试验能够真实反映同批次防护门的抗爆性能。

对按照使用状态安装在试验框架上的隧道防护门进行门扇和门框贴合间隙的检测,是保障隧道防护门密闭性的重要步骤。因此,本条参考《人民防空防护设备(防护门类)通用技术要求》对隧道防护门的贴合间隙进行了要求。

4.2.12 试验过程中的数据测试通常只能反馈防护门特定点位的响应特征。为准确判断防护门抗爆性能合格与否,还需在试验后对防护门的局部破坏情况和整体变形情况进行检查记录,识别隧道防护门在爆炸后的裂缝、局部破坏、启闭功能和整体变形形状等。

5 铁路隧道防护门抗爆性能评价及报告编写

5.1.2 铁路隧道防护门试验后应对其合格与否进行判定,本条规定对防护门的合格判定提出了判定条件。

5.2.2 为保证试验获取的数据满足本规范要求,对抗爆性能检测报告的内容进行了规定。明确了试验应记录防护门基本信息、检测条件及原理和检测结果。检测结果应包含试验前后照片、试验现象分析、试验冲击波压力时程曲线和试验数据处理等部分,保证试验测试所采用的方法符合本标准的规定。