

编号：

哈尔滨工业大学

大一年度项目立项报告

项目名称：公共建筑反恐防爆阻隔情况调查

项目负责人：姜文斌 学号：1190501613

联系电话： 电子邮箱：

院系及专业：智慧人居环境与智能交通

指导教师：支旭东 职称：教授

联系电话： 电子邮箱：

院系及专业：土木工程学院结构工程专业

哈尔滨工业大学基础学部制表

填表日期：2019 年 月 日

一、项目团队成员（包括项目负责人、按顺序）

姓名	性别	所在专业集群	学号	联系电话	签字

二、指导教师意见

签 名：

年 月 日

三、项目专家组意见

批准经费 元 组长签名 （学院盖章）

年 月 日

公共建筑反恐防爆阻隔情况调查

(一)、立项背景

近年来,全球恐怖爆炸事件不断增多,且有愈演愈烈的趋势。大型公共建筑作为城市居民重要的公共活动场所,不仅彰显一个城市的文化建设程度与经济发展水平,而且常作为城市的标志性建筑长期存在,因而其综合价值与重要性对于整个城市来说不言而喻。而针对这些建筑的恐怖爆炸袭击极易造成巨大的伤亡和财产损失。例如 1994 年 7 月 18 日,一辆载有约 275kg 高能炸药的面包车在位于布宜诺斯艾利斯稠密建筑区的犹太人社区活动中心前爆炸(图 1),爆炸装药中心距离建筑物 3 到 5m。犹太人社区活动中心所在的建筑物为 5 层砖混结构,楼板支承在墙体上。炸弹爆炸产生的空气冲击波完全摧毁了迎爆面承重墙,接着楼板产生渐进破坏,最后引起建筑物的彻底倒塌。共造成 85 人死亡、200 人受伤。1995 年 4 月 19 日,在俄克拉荷马城联邦大楼爆炸事件中(图 2),据估计汽车炸弹装有约 1800kg 的高能炸药,距离建筑物北面 3~5m,距离东侧约 12~15m 爆炸,造成 168 人死亡,大量人员受伤,对该区域约 75 幢建筑造成的破坏损失估计为 5000 万美元。2003 年 8 月 5 日,印度尼西亚首都雅加达五星级万豪大酒店门口发生恐怖爆炸事件(图 3),由于酒店为玻璃幕墙建筑,爆炸造成的玻璃、天花板等碎片飞溅造成大量伤亡。可以看出,对此类建筑采取反恐防爆措施显得十分必要。如何保证大型公共建筑在正常使用下有效防护恐怖爆炸袭击,已成为国内外学者重点研究的热点问题。



图 1

犹太人社区活动中心建筑物毁坏情况



图 2

俄克拉荷马联邦大楼毁坏情况



图 3

万豪大酒店爆炸现场

西方国家一直十分重视对重要建筑的反恐防爆设计,以西方国家驻外外交建筑设计为例^[1]David Leatherbarrow 在阐述现代建筑空间设计时引入“蜿蜒”概念——一种不同于传统形式的空间组织法则^[2],其内容可概括为以下四个方面:(1)模糊轴线 这种设计使建筑物在一定程度上降低了“主立面”的地位,外来者很难从外部空间中判断建筑的主次关系以及各部分的重要性。(2)柔性场地 即水面、草坪等低通过性场地,可以有效降低闯入者的行动效率,并具有吸收冲击波的作用。(3)漫游路径 在有限的体量中增加内部流线长度,增加了有限场地的防御纵深和设防层次,影响袭击者评估最佳袭击位置的准确性。(4)可牺牲性结构 通过立面结构空间化的手法,隐藏建筑的真实围护结构,构造一个具有一定进深的可牺牲性空间。“蜿蜒”理念体现出西方国家在建筑反恐防爆的设计上已达到很高的水准。近年来,我国学者在此方面也取得了不错的成果。2007 年总参工程兵第四设计研究院的田志敏、郁永刚、张

想柏、林向军^[3]四位学者在对几个恐怖爆炸对建筑物破坏的典型事例分析后提出了一系列的设计理念，对外界环境的设计如用防护周界线圈定最大防护范围，确定安全距离，实行车辆安检及管控，设置障碍物等；对建筑物的造型设计上，经研究发现凸状乃至圆形的建筑物造型比凹状和具有悬挑部分的建筑造型对抗爆更为有利，对建筑物的室内设计提出将非安全区和安全区分开，将办公家具、计算机显示器布置在远离临街窗户的地方等极具价值的观点。2011年中国人民公安大学的刘博、汪捷^[4]针对玻璃幕墙建筑这类恐怖袭击重点建筑的防爆措施进行了研究，主张设置软环境障碍设施，将安全措施与建筑美感有机的结合起来，在有效预防车辆闯入的同时避免硬性拦截装置给人的生硬的感觉。2016年，解放军理工大学的周竞阳、张建亮、王曦浩^[5]在论文中对大型公共建筑反恐防爆的设计理念进行了很好的总结，归纳为位置选择、外部措施（设置障碍物、设置防爆墙）、内部措施（内部设计、建筑结构、新型材料）三个主要方面。

除理论方面外，在防爆装置的研究上，也有许多成果。2012年，英国 Cintec 国际公司的科研人员发明了一种类似橡皮气垫的特殊装备——一种可有效降低爆炸危害的反恐防爆水墙^[6]该装备操作简单，便于携带，可阻碍炸弹碎片四处飞溅，同时还能吸收爆炸物爆炸时产生的高温，起到灭火的作用。2018年，王银^[7]等进行了支座嵌固式与可拆卸式防撞柱撞击试验研究。认为可拆卸式防撞柱对撞击车辆的缓冲效果更好，能将车辆穿透距离减小，使得撞击车辆与建筑物之间的距离增加，有效保证重要建筑物及人员安全；且撞击后柱身与基础分离，拆卸方便可循环利用。同年，浙江安创者安防科技有限公司的周兆君^[8]等人发明了一种防冲撞半自动升降柱，通过设有红外线感应灯，使得在感受到车辆通过后，升降柱可自动回位，通过升降柱表面贴有防刮膜，防止柱体表面产生刮痕，延长了升降柱的使用寿命。

综上，我们可以看出，目前国内十分重视公共建筑的反恐防爆，与之相关的研究和发明也都取得了一定的成果，尽管我国的社会形式相对比较稳定，但建筑物也存在着恐怖袭击、工程及交通等领域偶然撞击的威胁；在我国的工程设计中，对重要建筑物实施必要的防护还未形成成熟的设计理念，对于目前的工程现状也不明确。基于以上，对大型公共建筑的反恐防爆措施情况进行调研统计，就显得十分必要，通过调研，不仅可以评估一个城市的公共建筑反恐能力等级，同时也为日后采取必要的改进措施指出方向。目前国内对此类调查研究进行仍较少，此调查具有一定创新意义。

（二）、项目研究内容及实施方案

● 项目主要内容

本项目主要通过走访哈尔滨各类大型公共建筑，制作调查表格，调查它们对于反恐防爆所采取的措施，分析评估它们应对突发恐怖袭击的能力，从一定程度上总结出哈尔滨已建建筑对反恐防爆的重视程度。并从中选取几个重要建筑，结合工程防护理论，提出改进建议。

● 调查方案

1、调查对象

本项目调查对象约有 30 个，分为四类：

- (1) 学校：考虑到中小学多实施封闭式管理，本项目将主要对人数较多，开放性较好的各大高校如哈尔滨工业大学、哈尔滨工程大学、黑龙江大学等进行调查。（图 4）
- (2) 交通枢纽、医院：这两类建筑是城市主要功能建筑，每日人流量大，鱼龙混杂，极易成为恐怖袭击的对象。本项目将对哈尔滨各大交通枢纽及医院如哈尔滨火车站、太平国际机场、医大一院（图 5）等进行重点调查。
- (3) 地标建筑：地标建筑是一个城市的名片，受到破坏会社会造成极大的负面影响，对城市文化、城市内涵带来沉重的打击。本项目将对哈尔滨主要地标建筑如索菲亚教堂，哈尔滨大剧院，（图 7）等进行调查。
- (4) 大型商场：相较于以上建筑，大型商场具有同样甚至更大的人流量，而且人员更加集中，警惕性更低，受到袭击造成的伤亡也可能更大。本项目将对哈尔滨主要几大商场如哈尔滨国际会展中心、凯德广场、百盛购物中心（图 8）进行调查。



图 4 哈尔滨主要高校



图 5 哈尔滨几大交通枢纽及医院

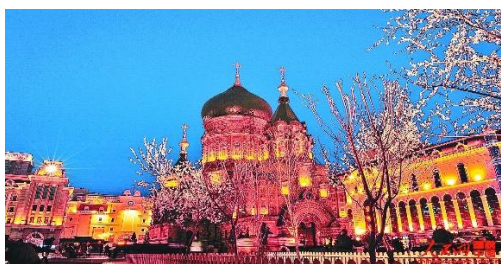


图6 哈尔滨主要地标建筑



图7 哈尔滨主要大型商场

2、调查方向

（1）建筑设计理念调查

建筑的设计理念直接影响着建筑受到恐怖袭击的难易程度，在建筑设计阶段，如果设计师考虑到反恐防爆方面，那么在设计时就会有意识的采取一些措施，如上文提到的“蜿蜒”概念，这使得建筑先天就具有一些反恐防爆能力。通过对建筑及其周边环境的调查并结合建筑历史背景，可以粗略的判断其是否应用了反恐防爆的设计理念。

（2）反恐防爆设施调查

防撞柱、防撞墩、防爆墙等专门用于应对恐怖袭击的设施是一座建筑反恐防爆能力的主要体现，也是我们调查的重点。在调查时要从设施安装是否符合标准，设施是否能起到相应作用等多方面进行分析。同时，也要调查花坛、草坪一类等其他设施是否也具有对恐怖袭击的一定阻隔能力。最后综合评估该建筑反恐防爆设施的应用等级。

（3）建筑主体调查

在建筑收到爆炸袭击时，建筑主体构造在很大程度上决定了损伤大小。但受专业知识不足所限，无法具体研究建筑结构。只能对建筑内部空间规划、人员疏散能力等有限方面进行

粗略调查。

3、调查表设计

根据不同类建筑物特点，结合调查方向，小组会设计不同的调查表格，有侧重、有针对性的进行调查。

(三)、进度安排

2019 年 11 月至 2020 年 1 月：学习相关知识，确定调查目标，设计详细调查表、完成总调查进度的 30%。

2020 年 1 月至 2020 年 3 月：完成总进度的 60%，并对前面所做的调查进行总体分析。

2020 年 3 月至 2020 年 5 月：完成剩余调查及数据处理。

2020 年 5 月至 2020 年 6 月：完成改造建议方案。

(四)、中期及结题预期目标

中期预期目标：完成理论知识学习，完成部分调查，总结经验，反思不足，改进调查方案。

结题预期目标：完成全部调查，做出最终调查报告，完成建议方案。

(五) 经费使用计划

预算类别	主要用途	费用
书籍资料费	购买相关学习资料，打印相关文献图片	200 元
车费	成员往返学校与调查地点的路费	500 元

(六) 参考文献

[1] 唐可清.蜿蜒策略:以反恐为导向的西方国家驻外外交建筑设计[J].城市建筑,2017(17):78-80.

[2] LEATHERBARROW D. Architecture Oriented Otherwise[M]. Princeton: Princeton Architectural Press, 2009.

[3] 田志敏, 郁永刚, 张想柏, 林向军. 浅论建筑物对恐怖爆炸防护的一些设计理念[J]. 特种结构, 2007 (02) :34-37.

[4] 刘博, 汪捷. 玻璃幕墙建筑预防汽车炸弹袭击研究[J]. 晋城职业技术学院学报, 2011, 4 (03) :46-49

[5] 周竞洋, 张建亮, 王曦浩. 大型公共建筑反恐防爆的设计理念[J]. 山西建筑, 2016, 42 (05) :54-56.

[6] 邱日祥, 胡志昂. 反恐防爆水墙——一种新型的防爆隔爆装备[J]. 警察技术, 2013 (03) :70-72

[7] 王银, 杜咏, J. Y. Richard Liew, 王彤云. 支座嵌固式与可拆卸式防撞柱撞击试验研究[J]. 振动与冲击, 2019, 38 (14) :23-32.

[8] 浙江安创者安防科技有限公司. 一种防冲撞半自动升降柱:CN201821514545. 4[P]. 2019-06-21

