

土石方工程中防止爆破飞石控制的技术措施

尹作良 亢向锋 余斌杰
大昌建设集团有限公司 浙江 舟山 316000

摘要: 由于城镇化发展以及城市基础设施建设的推进,都需要大量的土石方,而土石方工程则大多使用爆破工艺。因此众所周知,爆破工程属于高风险产业,一方面可以为工程人员提供安全便捷,另一方面也会给环境造成巨大振动、喷气冲击波、飞石和噪音等影响,甚至对人产生安全危害。为避免爆破施工中的安全事故,就有必要做好爆破施工的安全性管理工作。

关键词: 土石方工程;爆破飞石;控制技术;措施

引言

土石方工程常见于土木工程中,其工程所涉及到的内容较多,如路基的开挖、施工场地的整理以及基坑的挖掘等都属于其中。由于不同地区的施工条件、地质环境有所差异,在进行挖掘时所面对的土石方坚硬程度不同,对于普通土质结构以及松散砂砾可以直接利用人工或者机械设备进行挖掘,但是对于硬度较高的地质结构,则必须运用爆破技术进行处理。爆破技术的应用可以满足土石方施工的需要与要求,与此同时爆破技术的特殊性也决定了其技术的危险性,一旦实施过程中出现问题,就会造成严重的财产安全以及人身事故安全,因此必须准确严谨的把握爆破技术的实施要点。

1 爆破飞石的表现形式

爆破飞石主要有抛掷和抛射两种表现形式。其中抛掷飞石比较常见,爆炸破碎飞石一般分为掷出与抛射二个形式。以抛出飞石较为普遍,而抛出的飞石大多由于抵抗线过小或是装药量过大爆破时是炸药爆炸产生的动力,除了把指定的介质全部打碎之外,尚有剩余的动力作用在一些小碎块上(比如孔口及周边碎石等)使它得到一定的动力之后可以飞向远方,从而形成了飞石。爆破中,在鼓包运动过程中具有一定初速度的由一些炮区的碎石所产生的飞石,即是投掷的飞石。乱掷飞石中有个别飞石,但也有成片飞石。而爆炸破碎的飞石(也称爆破个别飞散物)是指在爆破作业时个别或少量脱离爆堆、飞得较远的石块或碎块(混凝土块、砖块等)^[1]。爆破飞石,往往是造成人员伤亡、建筑材料和仪器设备等破坏的重要因素。对于工业矿山企业,将炸药粉碎是企业产品中至关重要的一种重要环节。所以,全面认识工业爆破飞石的危害性,深入研究工业爆破飞石的形成因素,有针对性的实施爆破飞石的防治与限制等措施,对于预防工业炸药破坏事件的出现有着重大的作用。

抛射性飞石则是指由于岩体不平衡,或炸药在岩块内爆破后形成的高压、高速气体,遇到裂缝、断层、节理、岩缝等的弱面后,发生突然卸载,爆生气体所携带的爆轰波遇弱面反射,产生层裂作用将刚破裂的岩块以及弱面本来就存在的岩块,高速的抛射所产生的飞石。抛射飞石的主要特征是:飞石速率较快,抛射间距很长,有一定不可预见性,不易提前识别,没有成片飞石的出现,而只是个别飞石,作用范围广泛,对爆炸破坏的作用也较大。

2 爆破飞石形成原因

通过实际调查可以发现,爆破飞石现象在土木工程爆破作业中具有较高的发生率,其能够对人员安全及工程项目整体效益产生严重影响,导致该种现象形成的原因主要包括两个方面,具体内容如下

2.1 在爆破中若是起爆顺序不合理,起爆时会造成夹制或者后翻现象,从而产生飞石。

起爆顺序和段间延迟时间也在一定程度上影响着爆破飞石的生成,因为起爆顺序和段间延迟时间决定着爆破进程中最小抵抗线方向和介质破碎后的运动方向,延迟时间过长,起不到微差爆破的作用,也易在最小抵抗线方向形成飞石,延迟时间过短,前段装药爆后段间新自由面尚未形成即起爆后段装药,改变了破碎介质碎块的运动方向,造成沿炮眼轴向的过度抛散,引发飞石。

2.2 在开展爆破施工作业的过程中,未严格做好对装药孔口堵塞质量的检测工作,致使其质量与规范要求不符。

① 从现实角度出发,可发现在炮孔堵塞长度低于相关标准或堵塞质量与规范要求不符的情况下,高压高温的爆炸气体在冲出炮孔时,将导致夹杂的石块同步冲出炮孔,进而造成飞石现象形成。在此基础上,施工安全性将明显降低;

② 对局部区域的抵抗线进行设计时,未对其进行严格把控,导致抵抗线过于细小,进而造成气体在冲出炮孔时携带相应的石块,导致爆破飞石现象发生;

③ 进行爆破施工作业时,操作人员未严格依照规范要求对炸药进行装填,导致药量超出设计要求。在此基础上,爆破作业负载量将明显增大,导致爆破飞石现象发生的可能性显著增加;

④ 爆破作业存在一定程度的剩余能量,致使飞石现象发生。从整体的角度出发,可发现在土石方工程爆破作业中,爆炸能量不仅能够对相应的介质进行破碎,而且在破碎特定介质后,还能够通过剩余能量致使碎块形成,并以较大的动能为基础飞向远方,进而造成爆破飞石现象。在此基础上,爆破施工安全性将明显降低;

⑤ 在岩石岩体均匀性欠佳或存在软弱断层及夹层的情况下,开展爆破作业时,气体将集中飞出,导致飞石现象发生;

⑥ 在开展爆破作业的过程中,在鼓包运动中获取初速度的杂质物质极有可能引发爆破飞石现象^[2]。从本质的角度出发,可发现土石方工程爆破飞石现象形成的因素多是开展爆破作业时,未对爆破应力波及爆生气体进行有效处理,致使二者分别对爆破施工造成影响或产生相应的协同作用,进而导致爆破飞石形成。

在测算炸药破碎飞石安全间距的方法时,应对以下内容进行适当参考:对洞室爆破飞石飞散间距进行测算时,应科学利用相应公式,即进行场平工程爆破及开挖施工操作之前,必须严格依照规范要求开展对药包的计算工作,并对最大值加以适当选择,将其视为个别飞散的安全范围,以此为后续工作提供依据。同时对于施工现场的实际情况加以全面考虑,以选取最具有科学性和合理性的施工及爆破方法,并及时对相应的防护措施进行制定与落实,从而达到合理减少爆破的飞石,降低其对周围建筑造成的不良影响。对飞散物的容许范围进行限制时,应适当考虑如下规定:在按场平施工进入到近临边区的前提下,其将与北侧设备区域产生相应的落差。针对落差而言,最大数值是76米,最小数值是26米。通过对相关规程进行深入分析,可发现进行沿山坡爆破作业的过程中,可选择增大下坡方向个别飞散物的安全允许距离,在通常情况下,增大幅度处在50%左右。

3 土石方爆破施工要求

土石方爆破工程中必须遵循安全、技术、进度以及工艺流程等方面的具体要求。从安全规定上来说,土石方爆破施工时应当严格地按照国家的《爆破安全规程》中的相关要求,尤其是在露天矿区采矿工程土石方爆破

时应当遵循由上向下、严格地按照施工进度计划横道图指导施工工作进行开展,以确保时间要求达到设计标准;从工艺要求角度考虑,在土石方爆破施工中应当以分层施工为主要原则,在条件许可的情况下尽量多布设挖掘爆破通道并尽量减少装药量从而降低了爆破过程中所引起的振动作用力和飞石;从时间要求上来说,土石方施工或爆破时产生的爆渣须由技术人员进行清除,工作面使用铲斗机进行清扫严格地按照施工进度计划横道图,指导施工人员的操作进行,以确保工期要求达到设计标准;从工艺特点上分析,土石方爆破施工要按照从上至下的次序实施施工,在土方开挖完成后才能实施石方施工爆破作业,在分层爆破后将每层施工爆破深限制在八点零m以下进行。

4 爆破飞石现象控制

为防止对施工作业安全性产生不良影响,正式进行爆破施工时,必须正确认识到爆破飞石现象的严重性,并对相应的控制技术形成正确认知,将其应用到爆破作业中,以此实现对爆破飞石进行有效控制。在应用该项技术手段的过程中,应对以下几项内容进行适当参考。

4.1 规范爆破流程

首先,在爆破实施进行以前,应针对实施内容和现场条件做好细致有效的考察分析,全面掌握爆破实施的现场状况,内容涉及地质环境、天气情况、环境等几个方面^[3]。根据可能发生的安全情况采取相应的安全措施,为爆破实施的顺利开展打下坚实的基础;然后,做好施工现场的安全管理工作,在危险区域设置警示牌,并进行消防工作,防止火源及其它危险物品伤害到工作人员及附近住户;最后,采取相应的防御手段减少飞石的影响,仔细统计飞石的影响区域,防止附近房屋及车辆遭受飞石的冲击。

4.2 岩石性质调查

正式开展爆破作业前,需要对爆炸破坏范围进行全面考察,进行一定的物理特征研究分析以此为后续施工顺利进行奠定基础。例如:必须对岩土风化程度、厚度、断裂方位的宽度和方向、岩石软弱层及岩缝等多项信息进行全面调查,充分掌握其各项内容。确定了与自由面进行接触的软弱层后,再进行对该软弱层的测量施工。在调查工作结束后,必须对调查结果进行充分结合,以此对炸药种类进行选择,并确定了适当的载药类型和起爆系数,全面提高爆破作业科学性,进而为后续施工顺利进行提供保障。

4.3 控制炮孔的钻孔质量

炮孔是装药和堵塞的关键位置,其钻孔质量直接对

爆破效果产生影响。因此,在爆破工程技术实施过程中需着重钻孔质量的控制。在选择钻孔机械设备时充分考虑工程的实际需要,根据爆破技术标准确定合理的钻孔大小、深浅和角度,以满足炸药的填充标准性。另外,还应培养钻机操作者的专门技能意识、机械操作技能,提高钻机产品质量。

4.4 加强安全警戒

爆破时的安全警戒和装药时的安全警戒一般是有所不同的,装药时的安全警戒一般是要求与不有关的任何人都不得进入爆破现场,同时还必须在爆破区附近设置警示牌,从而防止出现炸药破碎的安全事故;而在爆破前的安全戒备则是要求明确的责任范围,将警戒的区域必须在平面图中标明,同时在爆破区域中的所有通道均安装岗哨,爆破之前需要张贴相应的爆破警戒告示,对相邻的单位发出正式的通知,促使相关人员做好准备,降低无谓的伤亡;在警戒中,警戒队员必须要严格依照有关要求警戒爆破部位,不得由于本身原因和外部原因私自降低警戒范围,最大限度的提高车辆的安全,并在约定的时限内进行爆破避免由于爆破影响其他人员的通行。

4.5 做好爆破事故的应急预案

每次爆破结束以后必须对爆破部位做好一定的检测项目,如爆破质量、火药残余等情况。在测试过程中,一旦发现有安全情况发现坍塌的人员应该要立即上报,并将坍塌的地点说清楚,发出相应的报警信号,则危险区的工作人员必须进行疏散,并严禁任何施工人员进入危险地带;同时禁止任何人进入坍塌危险区域;在工作人员有序撤离危险区域之后,管理人员要及时清点人数,确定无伤亡人员存在,并对坍塌现场进行勘探,将现场的具体情况上报给领导;如果在清点人数时发现有人伤亡,则应该要立即采取救援行动,保证施工人员的安全。

4.6 爆破后的检查与总结

在爆破完成之后需要对爆破区域进行相应的检查工作,包括爆破效果、炸药残留等现象^[5]。在检查过程中,

如果发现有安全问题,发现人员应该要及时上报,如果发现危险区,则危险区的人员需要及时撤离,同时禁止其他施工人员进入危险区域。在爆破后的安全检查工作中,应该要求专业技术水平较高、综合素质较高的爆破员担任,这样不但能够检查出较为明显的安全问题,还能检查出较为。另外,爆破完成之后如果并未发现其他意外或已经将安全问题悉数解决之后,管理人员则要对本次爆破过程进行总结,总结爆破过程中的经验,针对本次爆破工程中的优势与不足进行评价,为下一次爆破奠基。

结语

综上所述,在施工的过程中,由于受到岩石硬度、地质条件等因素的影响,时而需要采用爆破技术^[6]。爆破技术的使用也存在着很大的风险,施工单位不但要搞好对爆破技术的质量把控,还要搞好安全管理,对爆破施工前、施工中、施工后实行严密的技术监控,以防止各种安全事故的出现,保证了国家对土建产业的安全生产。

参考文献

- [1]张西良.岩体爆破环境效应预测的集成学习模型及工程应用[D].中国科学技术大学,2020.
- [2]何理,钟冬望,马建军,柯松林,宋琨,操鹏.钢筋砼支撑梁爆破拆除新技术及应用[J].防灾减灾工程学报,2020,40(02):189-195.
- [3]王腾蛟,姜波,李海川,贺书义,王梦君,林可心.复杂环境下洞库爆破开挖安全技术[J].工程爆破,2020,26(02):49-56+64.
- [4]宋伟.浅谈爆破有害效应的控制技术[J].煤矿爆破,2020,38(02):22-24+29.
- [5]张计璨,林飞,刘武军,刘丰华.复杂条件下山体开挖控制爆破技术的应用[J].煤矿爆破,2020,38(02):1-4+8.
- [6]欧阳作林,李浩然,左金库,杨起帆.水压爆破法在薄壁圆筒结构拆除中的应用[J].工程爆破,2020,26(01):48-53.