

贵阳龙洞堡机场 建设技术资料选编

贵州省龙洞堡机场建设工程指挥部 编



贵阳龙洞堡机场 建设技术资料选编

贵州省龙洞堡机场建设工程指挥部 编

贵州人民出版社

责任编辑 唐流德

封面设计 张 彪

**贵阳龙洞堡机场建设技术资料选编
贵州省龙洞堡机场建设工程指挥部 编**

贵州人民出版社出版发行

(贵阳市中华北路 289 号 邮编 550001)

贵州新华激光照排印刷厂印刷

贵州兴隆印务有限责任公司制版装订

850×1168 毫米 1/32 4.25 印张 4 插页

字数:116 千字

1997 年 5 月第 1 版 1997 年 5 月第 1 次印刷

印数:1—4500 册

ISBN7-221-04418-X/Z · 103 定价:13.20 元

前 言

文 端 仁

贵阳龙洞堡机场是在高低相差 170 多米的山地中建造起来的。施工中挖运石方 2000 万立方米,大小山头削平了 11 个;最大的尖尖山挖运量 476 万立方米,挖高 117 米;回填洼地石方 2000 多万立方米,最大填深 52 米。挖运石方量之大,在国内机场建设中排列第一。按期完成机场建设任务的第一难题,就是如何按期完成土石方的挖填任务和保证填方的填筑质量。

由于我省资金比较紧张,尽管龙洞堡机场工程量如此巨大,投资总概算仅为 129985 万元,是同类机场建设项目中最低的。任务同资金的矛盾十分突出。如何在保证工期和建筑质量的前提下降低工程造价,是又一个重要问题。

机场是一个对外窗口,一定程度上反映着贵州省的建筑水平、社会发展、精神文明,因此机场建筑的设计、装饰也是不能忽略的大事。

在如此繁难的问题面前,我们牢记邓小平同志“科学技术是第一生产力”的教导,充分发挥科技人员的积极性和创造精神,依靠科技攻关逐个加以解决。

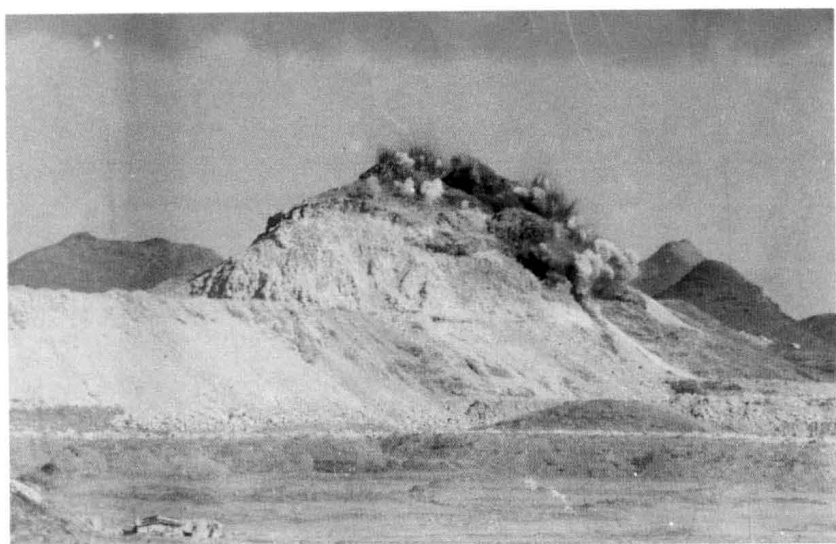
科学技术在龙洞堡机场建设中充分显示出它的伟大力量,一个一个困难被克服和战胜了。它加快了工程进度,实现了提前建成通航;它保证了工程质量,顺利通过了国家验收;它降低了工程成本,初步结算有把握不突破原概算指标并可略有节余,实现了造价最低的目标。一个现代

化的机场在贵州高原上建起来了,这是全体参加建设的职工用勤劳和智慧浇铸成的,其中凝聚着科技人员的心血。

编辑出版这本工程技术资料选编,就是为了总结建设中的科学技术经验,以供类似工程建设参考,同时,也是为了表彰科技人员在机场建设中所作的贡献。

谨以此书献给参加和关心龙洞堡机场建设的所有科技工作者!

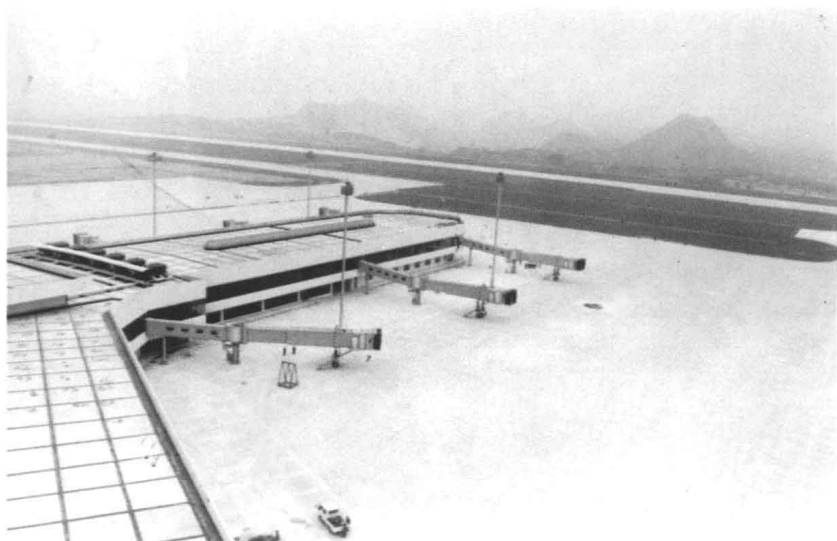
(作者系贵州省龙洞堡机场建设工程指挥部指挥长)



洞室爆破起爆的一瞬间之一



洞室爆破起爆的一瞬间之二



航站楼指廊，南北停机坪及登机桥



由塔台俯视航站区全景



停在停机坪上的校验飞机



航站楼内国内办票厅的办票柜台



正在校验通讯导航设备的校验飞机在飞行中



航站楼夜景

目 录

前 言	文端仁(1)
龙洞堡机场非电起爆洞室松动控制爆破	
.....	铁道部第十六工程局贵阳工程公司(1)
贵阳龙洞堡机场大块石填筑地基的强夯处理技术	
.....	甘厚义、焦景有、金辛初、高 岱、张立安、秦汉昌(47)
贵阳龙洞堡机场的建筑设计	贵州省建筑设计院(69)
贵阳龙洞堡机场航站楼、高架桥无粘结预应力	
混凝土框架梁的设计	胡莉萍、傅祖荫(83)
龙洞堡机场道面混凝土以灰岩机制砂代替石英砂	
的研究技术总结	
.....	电力部贵阳勘测设计研究院科研所(101)
无粘结预应力施工工艺在龙洞堡机场航站楼	
建设中的应用与改进	贵州省第一建筑工程公司(115)
200M ³ 砼倒锥壳水塔水箱地面预制三吊点	
提升工艺	贵州省第一建筑工程公司(125)

龙洞堡机场非电起爆 洞室松动控制爆破

铁道部第十六工程局贵阳工程公司

第一部分

同段位高段别微差爆破
新技术设计

一、工程概况

龙洞堡机场位于贵阳市东郊 10 公里龙洞堡丘陵山区,海拔高度 1130 米,场地占地面积 5000 多亩。需削平大小山头 11 座,填深谷 5 处,修建机场用地 300 多万平方米的小平原。

场址地势起伏,山高谷深。地质以泥质灰岩、白云质灰岩及白云岩为主,层状结构,节理裂隙发育,溶洞多。

场道设计由北向南,跑道长度 3200 米,开挖石方 1500 多万立方米,挖填土石方总量 3000 万立方米。山头最大挖深 120 米,深谷最大填高 40 米,土石方工程施工工期要求三年完工。

龙洞堡机场平基土石方主要由铁道部第十六工程局、中建五局、四海公司、省建四公司四家共同承担施工。铁十六局先后承担了机场试验段岩石填料块径和颗粒级配爆破试验与机场南端营盘坡场道土石方施工,共计完成挖填石方量 989 万立方米。

二、爆破方案的选择

龙洞堡机场建造在地势起伏、溶岩犬齿裸露、高山崎岖地貌环境。需平山十一座,削山高度百余米,山头开挖大者 300~500 万立方米,小者几十万立方米;填谷五处,谷深四十余米。设计开挖石方 1500 多万立方米,填挖土石方量共计 3000 多万立方米。施工难度之大,开挖岩石方量之多,在国内外机场建设史上创首例。

龙洞堡机场建设要确保工期,土石施工是关键问题。山头搬不走,场坪出不来,其他项目就无法开工建设,因此,怎样挖走 1500 多万立方米石方,夷平十几座山头是制约机场建设工期的首要问题,也是开工初期机场建设指挥领导所担忧的难题。机场建设指挥部分析研究后认为,采取潜孔钻深孔爆破的常规爆破方法,不仅工期不能满足计划要求,而且从施工机具、电力供应都不可能。因此决定采用洞室爆破的施工方案。铁道部第十六工程局以自己的技

术力量替机场建设指挥部分担这一难题。龙洞堡机场山体以泥质灰岩、白云质灰岩、白云岩为主,要求爆后石块必须满足一定颗粒级配,填料技术指标最大粒径不大于 80 厘米,颗粒不均匀系数 $C_u = d_{60}/d_{10} > 5$,洞室松动爆破虽然炸药用量多一些,但能赢得工期。决定在机场南头营盘坡率先付诸实施,并委托铁道建筑研究设计院进行爆破设计。

三、营盘坡工程概况

营盘坡为一不对称椭圆状岩溶山峰,峰顶高程 1220.47m,峰底高程 1102m,北、东地形较缓,南、西较陡,一般坡度为 $15 \sim 45^\circ$ 。

营盘坡按设计需要爆破的峰底高程为 1137.77m,爆破高度(最大挖深)为 82.7m,东西长 470m,南北宽 370m,总计爆破方量 372.5 万 m^3 。营盘坡山体地形原貌见图 1。

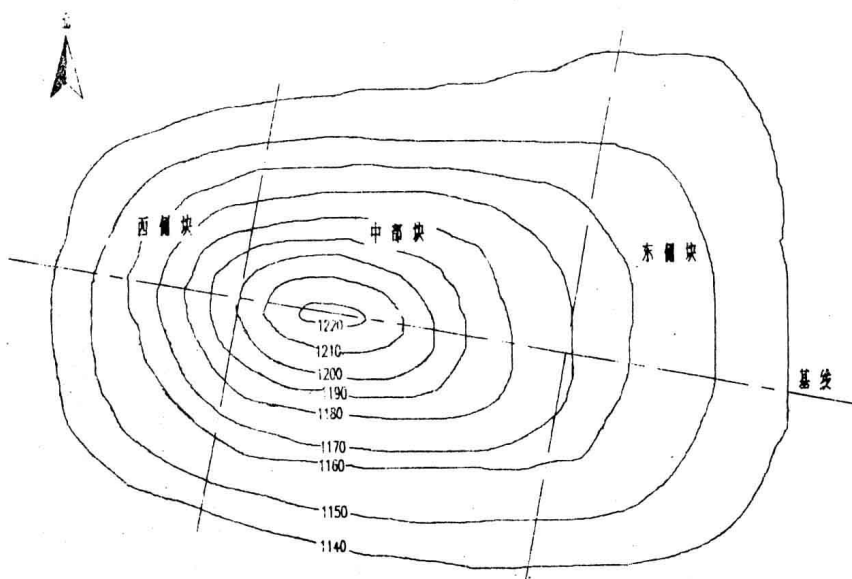


图 1 营盘坡地形

营盘坡石质以泥质灰岩、白云质灰岩及白云岩等为主,地层产状平缓(倾角小于 10°),构造比较简单,为层状碳酸盐岩类受节理裂隙切割的组合,即纵向以层面结构为主,横向以节理裂隙为主。岩石厚度一般为 $0.05\sim 0.5\text{m}$,最厚为 $2\sim 3\text{m}$ 。

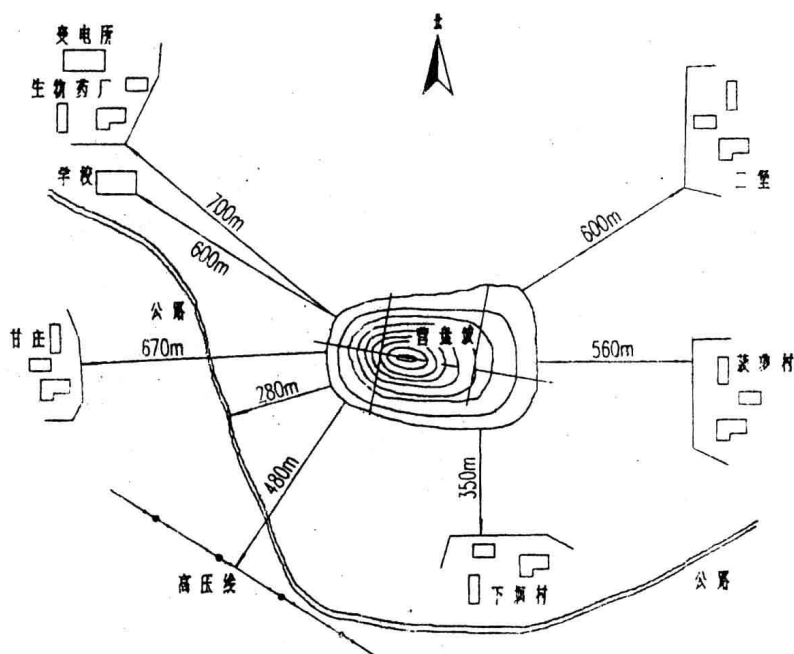


图2 营盘坡周围环境

营盘坡山体未发现断层,稳定地下水位低于爆破的最低高程,但遇雨,水很快渗入洞室中,溶洞个体发育,深度不大。

四、营盘坡周围环境

营盘坡周围建筑和各种设施见图2。各个方向的建筑、设施距离营盘坡分别为:

东:距爆破区边缘 760m 为菠萝村;

西:距爆破区边缘 200m 为铁十六局临时住房、储油库和修理房,280m 为 321 国道;距甘庄村 890m;

南:距爆破区边缘 420m 为抽水站,站房为砖混结构,此外,还有零星砖房,最近为 240m;

北:距爆破区边缘 400m 为工程兵住房;

东南:距爆破区边缘 550m 为下坝村,住有 160 多户,房屋多为毛石,屋顶为石板,地基和墙体多为石块堆码,见图 3。

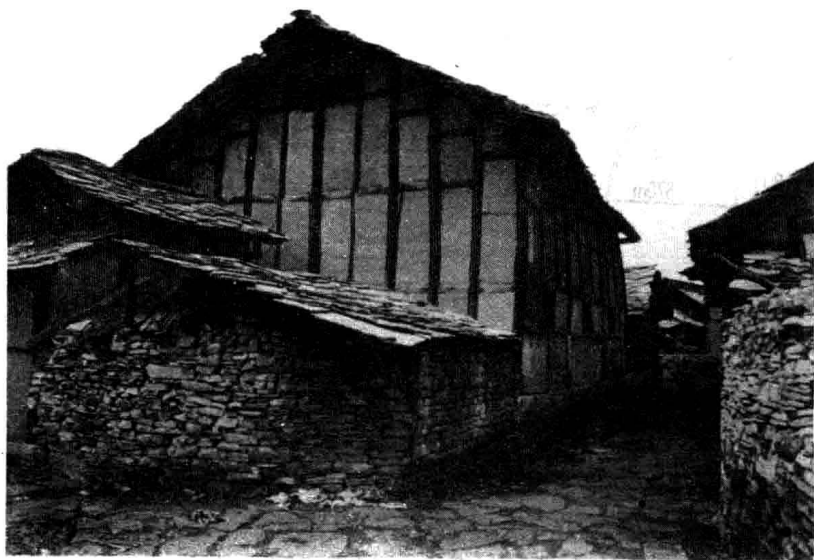


图 3 下坝村毛石房

西南:有高压线及钢塔架,最近的距爆破区边缘为 480m;

西北:距爆破区边缘 940m 为生物药厂,1230m 为变电所。

五、营盘坡爆破要求

营盘坡的爆破要严格控制飞石、冲击波和爆破振动效应,确保

营盘坡四周民房、楼房、工厂和各种设施的安全,而且爆后的岩石必须满足一定的颗粒级配要求:最大粒径不大于 80cm,颗粒不均匀系数 C_u 满足下式关系:

$$C_u = d_{60}/d_{10} > 5$$

式中: d_{60} ——粒径曲线纵座标上小于某粒径含量 60%时所对应的颗粒粒径;

d_{10} ——粒径曲线纵座标上小于某粒径含量 10%时所对应的颗粒粒径。

六、营盘坡山体爆破程序

营盘坡整座山体需要爆破 372.5 万 m^3 ,是一次爆破还是分块爆破?设计、施工和建设单位经过多次讨论研究,根据地形、环境、工期要求、投资力量和施工能力的综合分析,最后确定分块爆破。即西、东、中三块,见图 1。西侧块,东西宽 126m,南北长 350m,最大开挖深度(爆破的最大高度)71.2m,爆破方量 53.4 万 m^3 ;东侧块,东西宽 130m,南北长 370m,最大开挖深度 45.2m,爆破方量 64.1 万 m^3 ,中部块,东西宽 214m,南北长 336m,最大开挖深度 82.7m,爆破方量 255.0 m^3 。

由于营盘坡山体东西方向较长,而南北方向相对较短,并考虑到清方和洞室开挖相互不干扰,能平行作业,所以垂直山体长边方向,即东西方向,把营盘坡分成三块,如图 1 所示。这样分成三块,西侧块开挖导洞基本为东西走向,导洞比较短,当西侧块爆破后可立即清方,而东侧块可与清方同时进行洞室开挖,东侧块导洞也基本上东西走向,导洞较短。东侧块爆完并在清方以及西侧块如果还没清完方继续清方时,中部块可以南北两方向同时开挖洞室,东、西侧块清方不受影响,而且中部块南、北均开挖导洞,导洞相对短,有利于施工作业。这样的分块除具有上述优点之外,对于中部块爆完后,可从东、西、南、北四个方向同时清方,加快施工进度,缩短工