

浅谈建设场地施工控制网点的选埋方法

张顺德

(福建省地质工程研究院, 福建 福州 350000)

摘要 施工控制网点的选埋是影响建设场地顺利开展和后续工程有效衔接的关键点。本文通过工程实例, 详尽地介绍了在当前建设场地普遍存在着边设计边施工的情况下, 电力行业建设场地中的施工控制网点的选埋方法及实际应用。

关键词 施工 控制点 选埋 保护

中图分类号: TU196

文献标识码: B

文章编号: 1672- 4097(2010) 06- 0040- 03

随着我国经济的快速发展, 全国各地正掀起新一轮的城市基础及工业基础建设高潮。近几年来动工建设的项目不仅固定资产投资规模大, 货币投资量少至几亿到几十亿, 多至几百亿甚至上千亿, 有的项目还一次性规划到三期以上建设周期, 而且还有以下主要特点: 一是建设项目征占地面积大。现代的建设项目施工场地通常少至几百亩大到几千亩, 甚至上万亩以上。如水利、通讯、火电厂建设、机场建设、高速公路建设、化工基地建设等。二是建设项目基础工作量多。现代的建设项目由于征用耕地受到国家政策上的制约, 这类建设项目场地基本上是利用丘陵地或荒地, 场地整平就需要大面积开挖与回填, 甚至爆破。而路通、水通、电通等附属工程施工量也有一定的工作强度。三是建设项目建设工期要求短。现代的建设项目一经国家有关部门批准立项, 业主在实施该项目工程时, 往往考虑到贷款利率及市场变化因素, 因此当场地整平条件适宜施工时, 通常情况下会急不可待地开展下一道工作, 有的甚至是边整平、边设计、边施工, 力争缩短建设周期。四是建设项目综合性强。现代的建设项目通常是从无到有, 不光是进入场地的一般三通一平建设, 还需要紧随其后的场地路网、土建、绿化施工, 更主要的是专业的设备安装及检测, 而根据行业颁发的规程, 检测才是重中之重。五是建设项目参战的单位多。现代的建设项目一方面要求建设工期短, 另一方面又是多工种配合的综合性项目, 业主在分标时即有意让尽可能多的有能力的施工单位参加, 才能达到缩短施工周期的目的, 所以在场地内参战的少至七、八家, 多至十几家, 场地形成了复杂的项目组织, 单位之间因不同的任务, 不同的施工目的, 考虑到自身的利益, 不可避免地出现冲突。

1 施工建设场地的施工控制网点的选点原则

针对上述建设项目的特性, 施工网布设前, 应对新旧地形有个足够的认识, 必须读懂总平面图和施工图, 初步拟定一个布设方案图, 根据设计方案对控制网进行精度评估, 逐渐优化施工方案直到最理想状态。一旦方案确定后, 应着手编写设计书, 设计方案应针对选点要求、放样方法、埋石工艺、观测计算过程、校核及项目组织机构、工作进度、施工设备、质量保证、安全施工等方面进行必要的阐述。控制点选埋时, 除了考虑测量专业要求外, 还必须遵循下列原则:

1) 相邻点之间通视除了保证良好外, 还必须考虑到不少于三个以上的通视点。建设项目一旦进入实施阶段, 各单位争分夺秒, 有时设站观测长达 10 小时以上, 尤其是集中突击时段, 场地内不可避免地出现设站或定向排队现象, 若多几个通视方向, 就能尽量减少矛盾。

2) 控制点间间距不宜太长。有些小建设项目中标的施工单位往往没有专业的测量人员, 更不可能拥有先进的测量仪器, 只能利用传统的经纬仪加钢尺进行施测。所以边长尽可能控制在 120~150 m 之间。

3) 除非特殊需要外, 控制点应选埋在未来的空地(非堆料场)或绿化带一带。因施工时可能需要基础开挖或打桩, 开挖时大型设备的频繁进出及打桩时的振动可能挤压周边的土层, 从而影响控制点的稳定性。

4) 控制点点位标高应高于周围地面设计标高 10~20 cm 左右, 有利于排水。

5) 施工控制网的坐标系统、高程系统必须与原有的系统一致。当场地内有多于两个以上的原有

测图控制点时,经检测无误后,应征得业主或设计人员认可,选用其中一个控制点平面坐标(或高程)及一个方位角作为该网的起算数据,同时联测原有的测图控制点,并进行改算,最终提交新改算的控制点成果数据。

2 施工建设场地的施工控制网点的埋设方法

施工控制网设计审核通过后,应利用场地内仅存的控制点按设计坐标进行各控制点的放样,放样后的点位还可以根据实地情况做细微调整。点位确定后应打上木桩标志供埋石使用。受场地边设计边施工的限制,传统的埋石方式一旦受大型设备的挤压、振动不可避免地产生了平面位移变形,同时受回填土压实度不足带来的自重固结也可能产生了垂直沉降变形,因此,在施工建设场地内所布设的控制点应尽可能嵌岩。埋石控制点嵌岩可借助桩基施工机械进行,但桩基机械施工移动不便且成本高,业主往往不能接受,最理想的施工机械是采用100型钻机钻进成孔再浇注制桩方法。具体施工步骤为:

1) 钻机安置时,必须准确地对准测量人员放样的钻孔位置,在土层部分用 $\Phi 350-500$ mm的合金钻头钻至岩面,再改用 $\Phi 130$ mm金刚石钻头钻入岩层1.0—2 m。为了防止塌孔及沉渣,钻探过程中应用泥浆护壁及循环系统清除沉渣。

2) 将注浆管放置到钻孔低部,利用钻机进行高压注浆,水泥采用市场上通用的32.5R普通硅酸盐水泥,水灰比为1:0.5,当钻孔内注满水泥浆时,即取出注浆管。利用钻机动力将 $\Phi 114$ mm钢管放入钻孔内,并保证 $\Phi 114$ mm钢管与岩层接触紧密,随后对 $\Phi 114$ mm钢管再次进行注浆。

3) 水泥浆初凝24—36小时后,若控制点布设在填方区域内,即以 $\Phi 114$ mm钢管为中心,开挖一个 1400×1400 mm,深度为800—1000 mm的深坑,若控制点布设在开挖区域内,则以 $\Phi 114$ mm钢管为中心,开挖一个 $800 \times 800 \times 800$ mm见方的深坑,把测量标志点焊接在 $\Phi 114$ mm钢管上,焊接测量标志点时必须按设计高度标定标志点高度,最后用水泥混凝土浇筑承台且四周回填夯实。

4) 埋石点标志表面采用 $300 \times 300 \times 10$ mm的钢板为面板,钢板面上镶嵌 $\Phi 25$ mm圆顶有“·”或“十”标志的铜芯。铜芯杆必须预留足够的长度,利用双螺丝紧扣在钢板上。圆顶标志专供高程控制网观测时使用,而“·”或“十”标志则专供平面控制网观测时使用。钢板面上同时用醒目的红漆写上

该控制点的点号。

5) 控制点外围应设置钢管防护设施,其规格为1.4 m宽 \times 1.4 m长 \times 0.6 m高,钢管体外涂红白相间的安全警示色,以达到提醒过往机械设备注意的目的,且有利于测量工程技术人员寻找(图1)。



图1 钢管防护设施

3 工程实例

国电福州发电有限公司在福清江阴半岛投资兴建了一座火电厂,该项目工程总规划为二期,规划占地面积为 60.24 hm^2 。一期装机容量为 $2 \times 600 \text{ mW}$,占地面积为 43.7 hm^2 ,于2005年1月初开始开工建设。该建设场地东南边紧临兴化湾海岸,东西最宽处约900 m,南北最长处约1000 m。征地范围内除爆破一座小山包外,回填面积约占征地面积的

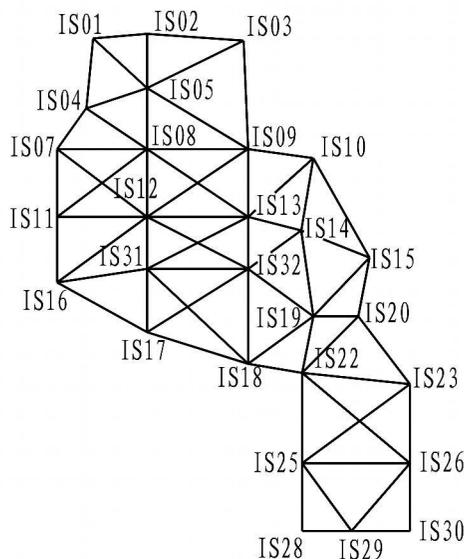


图2 国电福州江阴电厂施工控制网布设方案图

95%。根据现场踏勘及室内认真优化设计, 整个建设场地共布设 32 个控制点, 实际在实施过程中因总体规划变更, 最终只埋设 26 个控制点。该控制网设计方案中要求平面精度为一级小三角网, 高程精度为国家三等水准。平面观测采用 6 台中海达 GPS 接收机进行 E 级联测, 高程采用 N3 严密水准仪以国家三等精度进行连测, 室内采用严密平差法进行计算, 计算成果提交业主供场地内所有施工单位使用(图 2)。

受我单位的委托, 福建省测绘产品质量监督检验站于 2005 年 6 月 20 日对该控制网进行检测, 检测结果如表 1, 检测结论: 本批量测绘成果为“合格”。

表 1 点位精度检测结果

野外实地边长检测结果对比如下:

序号	起点名止	检测距离 (m)	坐标反算距离 (m)	较差 (m)	较差限差 (m)
1	IS17—IS31	109.962	109.955	+0.007	±0.020
2	IS31—IS11	230.519	230.536	-0.017	±0.022
3	IS11—IS12	199.862	199.870	-0.008	±0.021

野外实地角度检测结果对比如下:

序号	测站	起止方向	检测水平角	坐标反算水平角	较差	限差
1	IS11	IS31	58° 04' 47"	58° 04' 50"	-3"	±5"
		IS16				
2	IS11	IS16	271° 59' 36"	271° 59' 31"	+5"	
		IS12				
3	IS12	IS16	36° 43' 04"	36° 43' 03"	+1"	
		IS11				
4	IS31	IS17	112° 06' 19"	112° 06' 23"	+4"	
		IS11				

2007 年 12 月, 电厂顺利建成发电后, 利用控制网对该厂一期重要建筑物与水工建筑物进行变形观测, 三年来对控制网进行必要的检测均未发现异

常, 因此证明该施工控制网设计方案切实可行, 控制点埋设牢固可靠, 点标志制作美观, 为电厂二期的开工衔接提供有力的保障。

4 结束语

施工控制点选埋时, 因不同的建设行业有不同的要求, 对于施工场地开挖方量较大且边平整边设计施工的建设场地, 条件允许的情况下, 控制点应尽可能采用嵌岩埋设。有些特殊的专业行业考虑到今后的设备安装及检测需要(如火电厂主厂房、大中型水电站主厂房及坝址、核电站厂房、机场、矿山监测等), 除了埋石采用嵌岩外, 测量标志还应采用强制归心装置, 以达到尽量消除点位变形误差及重复设站误差影响之目的。因此在编写施工控制网点的选点及埋设方案时, 除了要执行国家相关专业规定外, 还应针对施工场地的不同地质条件、建设项目的专业用途以及今后的发展方向进行详尽的阐述, 对施工控制网点的选埋提出合理的施工方案, 以满足施工建设及今后发展需要提供强有力的保障。

参考文献

- 1 张正禄. 工程测量学[M]. 武昌: 武汉大学出版社, 2002, 44-61
- 2 GB50026-9. 工程测量规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2001
- 3 覃辉, 叶海青. 土木工程测量[M]. 上海: 同济大学出版社, 2006

A Selected and Buried Method on Construction Control Network Nodes of the Building Land

ZHANG Shun-de

(Fujian Geological Engineering Academy, Fuzhou Fujian 350000, China)

Abstract The election and burying of construction control nodes is a crucial step which affect the development of the building land and effective interface on the following projects beneficial to the smooth development of the key points of convergence. Through the engineering example, and in the case of the design and construction at the same time on building land, this paper introduced a selected and buried method on construction control network nodes of the electricity sector building land and its application.

Key words construction; control nodes; selected and buried; protection