

中华人民共和国行业标准

工厂竣工现状总图 编绘与实测规程

JBJ 21—90

1991 北京

中华人民共和国行业标准

工厂竣工现状总图
编绘与实测规程

JBJ 21-90

主编部门:机械电子工业部勘察研究院

批准部门:中华人民共和国机械电子工业部

施行日期:1991年1月1日

测 绘 出 版 社

1991 北京

(京)新登字 065 号

中华人民共和国行业标准
工厂竣工总图编绘与实测规程

JBJ 21—90

*

测绘出版社出版·发行

测绘出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本 850×1168 1/32·印张 3.625 ·插页 16 ·字数 101 千字

1991 年 5 月第一版·1991 年 9 月第二次印刷

印数 5,001—10,000 册·定价: 3.90 元

ISBN 7-5030-0454-1/P·161

关于批准发布《工厂竣工现状总图 编绘与实测规程》的通知

机电建〔1990〕1828 号

部属各勘察设计单位、有关企事业单位：

《工厂竣工现状总图编绘与实测规程》报批稿，经部审查，批准发布为机械电子工业勘察设计行业标准，其编号、名称如下：

JBJ21—90《工厂竣工现状总图编绘与实测规程》

此规程自一九九一年四月一日起实施。

规程由部建设协调司归口管理，具体解释等工作由机电部勘察研究院负责。施行中有何问题或建议，请告知机电部勘察研究院。

中华人民共和国机械电子工业部

一九九〇年十二月二十五日

编制说明

为了提高企业素质,加强工厂总图管理,统一工厂竣工现状总图编绘与实测的技术标准,机械电子工业部勘察研究院根据设总计勘字〔1986〕2号合同要求,会同我部工程勘察研究院(副主编)及其他勘察研究院制定本规程。

在编制过程中,编制组广泛征求有关勘察、设计、工厂及院校的意见,对一些主要问题进行了专题研究,最后由我司组织勘察、设计等同行专家审查定稿。

本规程总结了建国三十多年来工厂总图编绘与实测的经验,是我国第一部指导工厂使用厂区土地和空间的技术文件,不仅适用于机电工业系统的工厂企业,而且对其他工业部门的工厂企业亦有使用价值。

为了进一步完善本规程,各单位施行时要注意总结经验,如发现本规程有需要修改和补充之处,请将意见寄到机械电子工业部勘察研究院(地址:西安市咸宁中路51号),以利修订。

机械电子工业部建设协调司

一九九〇年十一月

目 次

主要符号	(1)
1. 总则	(1)
2. 工厂总图管理、编绘与实测	(2)
3. 平面和高程控制测量	(4)
4. 记录要求与数据处理	(19)
5. 建、构筑物与地下人防工程专业测量	(26)
6. 铁路与道路专业测量	(29)
7. 各种管线专业测量	(30)
8. 厂区一般地形测量	(35)
9. 专业图与地形图的绘制	(42)
10. 检查、审核与验收	(51)
附录 A 工程测量安全生产注意事项	(56)
附录 B 永久性标石和标志规格图	(59)
附录 C 方向观测每测回零方向度盘位置的起始 读数表(适用 DJ2 级经纬仪观测)	(63)
附录 D 铁路曲线元素测定方法	(64)
附录 E 道路曲线元素测定方法	(71)
附录 F 细部坐标间接推算法	(74)
附录 G 工业管线敷设的一般原则	(78)
附录 H 专业图图廓整饰	(83)
附录 I 工厂专业图常用设计图例	(84)
附录 J 建、构筑物专业图样图	
附录 K 地下人防工程专业图样图	
附录 L 铁路与道路专业图样图	

附录 M	上水管道专业图样图	
附录 N	下水管道专业图样图	
附录 O	动力管道专业图样图	
附录 P	工艺管道专业图样图	
附录 Q	电力线路专业图样图	
附录 R	通信线路专业图样图	
附录 S	管线综合图样图	
附录 T	综合管线横截面图样图	
附录 U	实测工厂总平图样图	
附录 V	工程技术报告编写提纲	(105)
附录 W	“规程”用词说明	(107)
附加说明		(108)

1 总则

1.1 为了加强工厂总图管理和统一工厂竣工现状总图编绘与实测的技术标准,特制定《工厂竣工现状总图编绘与实测规程》(以下简称“规程”)。

1.2 工厂应有竣工和现状总图,其内容为建、构筑物平面和竖向布置,铁路、道路和各种管线的位置,以及绿化、安全地带和自然地貌的分布等。

1.3 工厂总图通常有以下三种:

a. 设计总图。它是设计单位根据设计任务书,按有关工厂总图设计规范、规程的规定和要求设计的图纸,应满足审批和施工的要求;

b. 竣工总图。它是施工单位或工厂在施工过程中根据设计总图、设计变更文件和施工检测记录编绘或实测的图纸,应满足工厂竣工验收的要求;

c. 现状总图。它是工厂或勘察单位根据“规程”的规定和要求实测的图纸,应满足工厂管理、总图更新或改扩建设计的要求。

1.4 需要编绘或实测竣工、现状总图时,工厂或设计单位应提出任务委托书。其内容如下:

- | | |
|---------------------|-------------|
| a. 目的; | 准; |
| b. 工作量(图种,测区四至和面积); | d. 比例尺和等高距; |
| | e. 特殊技术要求。 |
| c. 坐标系统和高程基 | |

1.5 工程承担单位在开工前应针对具体情况,按“规程”的规定和任务委托书的要求编写工作纲要。

工作纲要所采用的各种技术方案,应技术先进、经济合理;各种作业方法结果的精度应满足“规程”的规定和要求。

1.6 各种专业图和地形图的基本比例尺一般为1:500,必要时可采用1:1000。

地形图的基本等高距一般为 0.5m,必要时可采用 1m。

同一测区禁止使用两种不同的基本等高距。

1.7 编绘和实测工作应贯彻质量第一和安全生产的原则。

安全生产的注意事项见附录 A。

1.8 各种仪器和工具使用前应进行检验和校正,使用时应遵守操作规程,平时应加强维护保养。

1.9 凡进行“规程”未规定的测量工作时,可参照有关规范或规程执行。

2 工厂总图管理、编绘与实测

2.1 工厂总图管理

2.1.1 工厂总图管理的目的如下:

- a. 保证工厂建筑施工符合设计总图的各项要求;
- b. 保证工厂总图布局合理并反映现状;
- c. 科学地管理和利用工厂的土地和空间。

2.1.2 工厂总图管理应有专人负责,其职责如下:

- a. 在工厂新建或改、扩建设计阶段,参与办理总图的设计和审批事宜;
- b. 在工厂施工阶段,参与监督施工单位按设计总图施工,并按“规程”的规定编绘竣工总图。当施工单位不至一个或施工分成两个以上的阶段时,组织协调不同施工单位或不同施工阶段的竣工分图的汇总编绘工作;
- c. 在工厂竣工验收时,参与组织对竣工总图和测量标石与标志的质量验收工作;
- d. 工厂投产后,对厂内各种建、构筑物和各种管线的修建、移位、增添、拆除、报废应作好记录,并归档备查;
- e. 工厂零星修建工程竣工后,及时组织总图的修编工作;
- f. 对厂内各种违章建筑和不适当的使用土地,有权报请主管领导处理;

g. 参与管理全厂的测量标石和标志,定期组织进行标石和标志的维护工作,办理厂外永久性标石的委托保管手续。

2.1.3 工厂总图修编、更新的时间规定如下:

a. 工厂零星修建工程竣工后,应及时对工厂总图进行一次相应的修编工作;

b. 结合工厂重大技术改造项目,对工厂总图进行局部更新;

c. 结合工厂改扩建项目,对工厂总图进行全面更新。

2.1.4 工厂在不同时期编绘或实测的竣工、现状总图,应保持与初始版本相一致的起算数据系统;必须改变起算数据系统时,应建立新旧两种系统数据间相互换算的关系式。

2.2 工厂竣工总图编绘

2.2.1 工厂竣工总图应根据原有设计、施工图纸、设计变更文件,施工检测记录和有关资料进行编绘。凡按设计总图施工的工程,可利用原设计总图进行编绘。施工中如有局部变动时,可按设计变更文件进行编绘;如无设计变更文件时,应在现场进行实测(特别是隐蔽工程),并根据实测结果进行编绘。

2.2.2 非施工单位承担竣工总图的编绘任务时,应事先收集原有设计、施工图纸资料,并对其在平面和竖向上的位置精度作抽样实测检查。

2.2.3 编绘工厂竣工总图采用的图种、坐标系统和高程基准、比例尺和图例等,均应遵守与设计总图相一致的原则,其内容和精度应满足“规程”的有关规定和要求。

2.2.4 编绘工厂竣工总图应有专人负责,应边施工边编绘。竣工总图的编绘工作应在工厂竣工验收前结束。

2.2.5 编绘工作结束后,编绘单位应及时提交“工厂竣工总图编绘报告”。

2.3 工厂竣工、现状总图实测

2.3.1 如有下列情况之一时,应实测竣工或现状总图:

a. 未按设计总图施工,或施工后变化较大;

b. 缺乏设计变更文件和施工检测记录等编绘资料,不具备编绘条件;

c. 工厂原有竣工、现状总图与当前现状已有较大变化。

2.3.2 实测工厂竣工、现状总图对图种、坐标系统和高程基准、比例尺、图例等的要求与第 2.2.3 条的规定同。

2.3.3 实测工厂竣工、现状总图应在原有施工控制点的基础上进行;如原有施工控制点部分被破坏时,应按原施测精度予以恢复。

2.3.4 实测工厂竣工、现状总图的具体要求,见“规程”第 3、4、5、6、7 条的规定。

3 平面和高程控制测量

3.1 设计

3.1.1 进行控制测量前,应收集测区原有的图纸和成果资料,对测区进行踏勘,并编制控制测量技术纲要。

3.1.2 工厂的主要控制测量形式:平面控制宜采用导线测量;高程控制宜采用水准测量或电磁波三角高程测量。

3.1.3 导线网相邻最弱点的相对点位中误差和图根点相对起算点的点位中误差均不应大于 $\pm 50\text{mm}$ 。

高程控制网最弱点相对于起算点的高差中误差不应大于 $\pm 20\text{mm}$ 。

3.1.4 采用坐标系统的规定如下:

a. 应采用与施工一致的建筑坐标系统,并宜与城市或国家坐标系统联测;

b. 当工厂或设计单位明确要求采用其他坐标系统时,在采用前应了解其点位精度并进行检测。

3.1.5 采用建筑坐标系统的规定如下:

a. 坐标轴线应平行于厂内主要厂房的长边或主要道路的中心线;

b. 当一个工厂分成若干个区域时,各区可采用各自的建筑

坐标系统:

c. 选定坐标系起算数据宜满足以下两点要求:

(1)测区(包括拟建区)内任一点的坐标均为正值;

(2)同一点的纵、横坐标值有明显差异。

d. 建立与其他平面坐标系数据间相互换算的关系式;

e. 当不便与城市或国家坐标系联测时,平面控制网的定向可采用磁方位角或其他近似方法。

3.1.6 采用高程基准的规定如下:

a. 应采用与施工时一致的高程基准;如有困难时,应采用城市或“1985 国家高程基准”,并进行必要的检测;

b. 当采用以上高程基准均有困难时,可采用其他高程基准,如气压高程或图解高程等;

c. 当测区内存在两个以上的高程基准时,应建立不同高程基准间数据相互换算的关系式。

3.17 导线测量分作两等(三、四等)三级(I、II、III级)。各等级导线测量的技术规格应满足表 1 的规定,并说明如下:

表 1

导线 测量 等级	平均 边长 km	附合 导线 长度 km	水平角 测回数		测角 中误 差 (")	方位角 闭合差 (")	测距 中误 差 mm	测距 相对 中误差	坐标 相对 闭合差
			DJ2	DJ6					
三	3.0	14.0	10	—	± 1.8	$\pm 3.6 \sqrt{n}$	± 20	1 : 150000	1 : 55000
四	1.5	9.0	6	—	± 2.5	$\pm 5 \sqrt{n}$	± 18	1 : 80000	1 : 35000
I	0.4	4.0	2	4	± 5.0	$\pm 10 \sqrt{n}$	± 15	1 : 30000	1 : 15000
II	0.2	2.4	1	3	± 8.0	$\pm 16 \sqrt{n}$	± 15	1 : 14000	1 : 10000
III	0.1	1.2	1	2	± 12.0	$\pm 24 \sqrt{n}$	± 15	1 : 7000	1 : 5000

注:n——测站数。

a. 当测区最大测图比例尺为 1 : 1000 时,各级导线的平均边长可放长为表中规定的两倍;

b. 当附和导线长度短于表中规定的 $1/3$ 时,导线全长的坐标闭合差不应大于 13cm ;

c. 当附和导线一半以上的边长小于平均边长且长短边的边长相差较大时,应采取措施提高测角精度;

d. 当观测各级支导线和用电磁波极坐标法加密的各级导线点时,水平角观测的测回数应按表中规定的增加一倍;同时,距离应往返测量;

e. 导线网中高级点与结点间,或结点与结点间的长度不应大于表中规定附和导线长度的 0.7 倍。

3.1.8 水准测量分三、四等,其主要技术规格应满足表 2 的规定。

表 2

水准 测量 等级	附合 路线 长度 km	观测 仪器 精度 级别	观 测 次 数		每公里 高差中 误差 mm	往返较差,附合 或环形闭合差 mm	
			与已知点 联 测	附合或 闭合环		平地	山地
三	20	S3	往返各一次	往返各一次	± 6	$\pm 12 \sqrt{L}$	$\pm 4 \sqrt{n}$
四	8	S3	往返各一次	往一次	± 10	$\pm 20 \sqrt{L}$	$\pm 6 \sqrt{n}$

注:① L ——两水准点间的路线长度或闭合环线长度,km。

② n ——测站数。

3.1.9 电磁波三角高程测量的主要技术规格应满足表 3 的规定。

表 3

高程 测量 等级	测距边长 m	中丝 法观 测测 回数	指标 差的 较差	垂直 角的 较差	对向观测 高差较差	附和或环 形闭合差
			(")		mm	
四	100~400	3	7	7	$\pm 40 \sqrt{D}$	$\pm 20 \sqrt{[D]}$

注:① D ——电磁波测距边的长度,km。

②计算对向观测高差较差时,应考虑地球曲率和大气折光的影响。

3.1.10 首级控制测量的等级根据测区面积的大小,可参照表 4 的规定确定。

表 4

控制类别	导 线 测 量						高程测量	
测区面积 km ²	<0.1	0.1~0.5	0.5~1.0	1.0~5.0	5~10	>10	≤10	>10
测量等级	Ⅲ	Ⅲ, Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ, Ⅰ	Ⅰ, 四	四, 三	四	三

3.1.11 首级控制网应一次全面布设并覆盖全部测区。

首级控制网与城市等已有控制点联测时,不应低于首级控制测量的精度,且应有检核条件。

3.1.12 首级导线网的形式可采用多边形网、多边形矩形网或复合网。高级点和结点或结点和结点间的导线宜布设成直伸形状。网中各边边长宜接近该等级导线的平均边长,最短边不宜短于平均边长的 $1/2$,且这样的边长在网中应是个别的。网中任两相邻边中短边比长边不应小于 $1:3$ 。

首级水准网的形式可采用与首级导线网基本相同的形式。

3.1.13 加密等级导线可采用附和导线或结点导线网形式。困难地区可用各级支导线作加密导线,但其点数不宜超过 3 点;也可用电磁波极坐标法加密各级导线点,但在一个站上加密这样的点不得超过 4 点,且应有条件检核。

加密后的等级导线点应均匀分布在测区内,其密度应能满足布设图根导线点的要求。

3.1.14 图根点的数量应根据测图比例尺和地形条件而定,平坦开阔(Ⅲ类困难级别)的地区不应少于表 5 的规定。

3.1.15 在条件适宜的地区可采用电磁波三角高程测量作测区的四等高程控制测量。

电磁波三角高程测量宜在平面控制网的基础上沿其边缘布设,高程起迄点应是不低于同精度的已知高程点。网中任意相邻两已知高程点或结点间的间隔边数不宜超过 6 条。

表 5

测图比例尺	平均每 100m×100m 面积的图根点数	
	建 筑 区	非 建 筑 区
1 : 500	2.5	1.5
1 : 1000	0.8	0.5

注：①图根点总数中包括各等级导线点。

②地形测量困难级别为Ⅳ类或Ⅴ类时，表中“平均每 100m×100m 面积的图根点数”应适当增加。

③用电磁波测距仪测图时，表中“平均每 100m×100m 面积的图根点数”可适当减少。

3.2 选点

3.2.1 导线点的点位宜选在通视良好、有利于埋设和长期保存标石、安置仪器方便的地方。下列地方不宜选作导线点位：

- 各种地下管线，特别是地下电缆的上方；
- 交通繁忙的车行道上；
- 铁路的枕木上；
- 地势低洼或易被水淹的地方。

3.2.2 当采用电磁波测距时，下列地方不宜选作导线点位：

- 有强磁场干扰(如高压线附近)的地方；
- 视线横穿过产生烟雾粉尘的地方；
- 视线靠近发热物体的地方；
- 作为目标站时，其背景为白色或发光物体的地方。

3.2.3 为了降低旁折光的影响，导线视线应离开障碍物的距离，三、四等导线不应小于 1m；Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级导线不应小于 0.5m。

3.2.4 水准点的点位应选在土质密实、地下水位低、排水良好、不被踩压和引测方便的地方；也可选在基础稳固的年久的建、构筑物物体上。下列地方不宜选作水准点位：

- 即将施工的地方；
- 受剧烈震动的地方；

- c. 各种地下管线,特别是地下电缆的上方;
- d. 有塌方或崩土等不良地质条件的地方。

3.3 标石和标志的埋设

3.3.1 永久性标石和标志应用坚固耐久的材料制作,其高度应大于 600mm。标石中心的标志应明显,其露出标石顶部的高度不宜大于 10mm。

永久性标石和标志的规格图见附录 B。

3.3.2 首级导线点宜全部埋设永久性标石或标志。各级加密导线点的埋石数量应占该级总导线点数的一半以上,其余应埋设半永久性标志。

每个小面积测区埋设永久性导线点标石或标志的数量不应少于 4 个。

3.3.3 每个测区埋设永久性水准点标石或标志的数量不应少于 3 个。任两相邻水准点间的距离不宜大于 1km。

满足水准点规格和埋设要求的永久性导线点可兼作水准点。

3.3.4 埋设预制标石时,应整平坑底并分层夯实。埋好后的标石顶部不宜超过地面 50mm。埋在车行道或人行道上的永久性标石,其顶部宜与路面齐平。

有条件的工厂宜埋设有保护设施的暗标。

3.3.5 埋设永久性导线点标石的底部应增加混凝土垫层,其平面尺寸应大于 $400\text{mm} \times 400\text{mm}$,其厚度应大于 300mm,且其底部埋深应在当地最大冻层深度以下不小于 300mm。

3.3.6 埋设墙上永久性标志应稳固端正,其位置应便于树立水准尺。

3.3.7 临时导线点观测完毕后,换埋永久性标石的位置误差不应大于 5mm。

3.3.8 位于测区以外的永久性标石和标志应绘点之记、并办理委托保管手续。

3.4 水平角观测

3.4.1 经纬仪使用前应进行下列检验和校正,并满足相应的要求:

a. DJ2 级经纬仪照准部旋转时,各位置气泡读数的较差不应超过一格;

b. DJ2 级经纬仪光学测微器的行差及隙动差不应超过 $2''$;

c. 使用垂直微动螺旋时,视准轴在水平方向不应产生偏移;

d. 照准部旋转时,仪器底部应无明显位移;

e. 当仪器高为 1.5m 时,光学对点器的对中误差不应大于 1mm。

3.4.2 水平角观测采用方向法(不归零),其一测回的操作程序如下:

a. 在测站上安平经纬仪,其对中误差不应大于 2mm;

b. 将望远镜照准零方向目标,按第 3.4.3 条的规定对好度盘的起始读数;

c. 顺时针方向旋转照准部 1~2 周后,对准零方向目标,并进行水平度盘测微器读数(三、四等和 I 级导线测量应两次重合对径分划读数,取其中数;II、III 级导线测量读数一次);

d. 顺时针方向旋转照准部,依次照准第 1、2、...、 n 个方向的目标,按第 3.4.2.c 款的规定读数,至第 n 个方向观测完毕后上半测回结束;

e. 纵转望远镜,逆时针方向旋转照准部 1~2 周后,照准第 n 个方向,按第 3.4.2.c 款的规定读数;

f. 逆时针方向旋转照准部,依次照准第 $n-1$ 、 $n-2$ 、...、0 个方向的目标,按第 3.4.2.c 款的规定读数。至零方向观测完毕后下半测回结束。

3.4.3 水平角观测测回数超过一测回时,从第二测回起应变换零方向度盘位置的起始读数:

a. 使用 DJ6 级仪器观测时按下式计算:

$$A = 180^\circ \div n \quad (1)$$