



# 黑色冶金企业厂房和 构筑物沉降观测暂行技术规程

冶建规程 3-60

冶金工业部建筑研究院 编

建筑工程出版社

黑色冶金企业厂房和构筑物沉降观测暂行技术规程

冶建规程 3-60

冶金工业部建筑研究院 编

---

1960年5月第1版

1960年5月第1次印刷

5.070册

787×1092  $\frac{1}{32}$  • 20千字 • 印张 •  $\frac{7}{8}$  • 定价 (8) 元

建筑工程出版社印刷厂印刷 • 新华书店发行 • 统一书号: 15040·1937

---

建筑工程出版社出版 (北京市西郊百万庄)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第052号)

## 前 言

本暫行規程系根据苏联“工业与民用房屋和結構物基础沉降观测指示”(Y-127-55)的原則,結合黑色冶金企业厂房与构筑物的特点和我部沉降观测工作的一些經驗編写而成。

編写本暫行規程的目的,是为了进一步推动黑色冶金企业厂房和构筑物的沉降观测工作,使冶金建筑工程技术人员能順利而正确地組織沉降观测。

对建筑物进行系統的沉降观测,对于保証結構的安全、企业的正常生产,以及提高地基設計水平都有极其重大的意义。

系統的沉降观测資料是驗證构筑物的結構和地基基础設計及加固方案是否正确,施工质量是否良好的重要依据;通过它,能正确而全面地掌握基础的沉降情况,預估沉降稳定時間及沉降对結構和生产的影响,以便在必要时采取措施保証結構的安全和企业的正常生产。在厂房柱基二次灌浆前,以及連續性生产设备基础安装設備前,沉降观测資料是决定与調整吊車軌頂和設備标高的依据。

广泛的系統的沉降观测資料,是进一步提高地基設計水平的实际依据,并可为应用按极限状态設計地基的方法积累經驗。

分析各种結構型式和生产工艺的厂房和构筑物沉降观测資料,可以切实地确定冶金企业厂房和构筑物的許可变形值。通过对計算沉降和实测沉降的比較,可以了解各种沉降計算公式的准确性,为进一步提高計算公式的精确性提供丰富的研究資料。

本暫行規程由冶金工业部建筑研究院地基基础研究室編制。

# 目 录

## 前 言

|      |                    |        |
|------|--------------------|--------|
| 第一章  | 总则                 | ( 1 )  |
| 第二章  | 水准点的布置             | ( 3 )  |
| 第三章  | 水准点的构造和埋設          | ( 3 )  |
| 第四章  | 观测点的布置             | ( 5 )  |
| 第五章  | 观测点的构造和埋設          | ( 10 ) |
| 第六章  | 測量沉降的步驟            | ( 14 ) |
| 第七章  | 水准測量的方法和要求         | ( 15 ) |
| 第八章  | 裂縫的观测              | ( 17 ) |
| 第九章  | 沉降观测成果的整理          | ( 18 ) |
| 附录 1 | 帶有平行玻璃板和鋼鋼尺的野外記錄格式 | ( 22 ) |
| 附录 2 | 三絲法水准測量野外記錄格式      | ( 23 ) |
| 附录 3 | 三種水准点的构造型式和埋設方法    | ( 23 ) |

## 第一章 总 则

**第 1 条** 凡黑色冶金企业厂房和构筑物的沉降观测工作，均应遵循本规程的规定。

**第 2 条** 重要的厂房和构筑物国家进行竣工验收时，沉降观测资料是验证设计是否正确、合理，施工质量是否良好的必备文件之一；当建筑物沉降稳定后，生产单位应将全部沉降观测资料报部备案审查。

**第 3 条** 在技术设计和施工图设计中，设计人员应负责指明哪些厂房和构筑物必须进行沉降观测。施工单位可根据具体情况，在取得设计者的同意后，适当修改补充。

下列厂房和构筑物必须组织系统的沉降观测：

1. 连续性生产的设备基础和震动设备基础；
2. 大型工业用炉：如高炉、平炉、焦炉、热风炉、混铁炉等；
3. 高层框架结构的厂房；
4. 重要的厂房柱基及其设备基础；
5. 高大的整体构筑物：如烟囱、水塔、工业用罐、化工用塔等；
6. 结构上和生产工艺上相互连系的厂房和构筑物系统；
7. 新型结构型式的厂房和构筑物；
8. 采用新型人工地基加固方法的厂房和构筑物；
9. 地基压缩性较高和地基土质复杂的厂房与构筑物；
10. 建筑在人工填土和湿陷性大孔土上的厂房和构筑物；
11. 其它有必要进行观测的厂房和构筑物。

#### 第 4 条 沉降观测的工作内容包括:

##### 1. 組織观测:

(1) 設計人員根据厂房和构筑物的重要性和現場工程地質的特点, 确定观测的对象。

(2) 編制观测对象的沉降观测工作计划, 說明观测的目的和任务。

(3) 根据厂区总平面布置图, 結合現場工程地質的特点, 确定水准点的位置及构造型式。

(4) 根据观测对象的結構型式和生产工艺的特点, 并結合現場工程地質的特性, 确定观测点的位置和埋設方法。

##### 2. 水准点和观测点的埋設和測量工作:

(1) 根据水准点的布置图和构造型式制造和埋設水准点。

(2) 根据观测点布置图和构造图制造和及时埋設观测点。

(3) 水准点的导綫測量, 确定水准点的绝对标高。

(4) 按照施工情况和測量沉降的步驟, 逐次測量观测点的绝对标高, 以确定其下沉值。

##### 3. 沉降观测成果整理工作:

(1) 收集和整理現場工程地質勘测資料, 以及有关地基基础設計和施工的資料。并根据构筑物施工荷重增加情况, 計算每阶段的基础底面压力。

(2) 根据測量記錄, 修正測量的高程差, 編制沉降观测成果表。

(3) 根据厂房和构筑物的要求, 繪出沉降在平面上的分布图, 沉降、荷重与時間的关系曲綫, 沉降展开图, 計算建筑物的平均沉降、差異沉降、相对弯曲和傾斜等有关数据。

(4) 分析总结沉降观测資料, 提出报告。

#### 第 5 条 沉降观测工作必須在基础施工完毕后或基础垫层

澆灌后立即开始，一直測量至沉降稳定为止。

**第 6 条** 在施工期間的沉降观测工作，应由土建施工單位負責；工程驗收后，由生产單位負責組織生产期間的沉降观测工作。在生产單位尚未成立測量組織时，施工單位应繼續負責观测。

## 第二章 水准点的布置

**第 7 条** 建筑場地上水准点的数量应足以保証測量观测点高程时的可能誤差不超过 $\pm 1.0$ 毫米。水准点的数量視厂房或构筑物的面积而定，但不得少于 2 个。場地水准点应能与厂区的控制水准網連系起来。

**第 8 条** 水准点的平面位置根据厂区的总平面布置图及工程地質特征确定，并应滿足以下条件：

1. 在厂房和构筑物基础压力影响范围以外；
2. 在鍛錘、破碎机、粉碎机、軋鋼机等設備基础的振动影响范围之外，但为观测其沉降而設的水准点，一般不应远于 100 米；
3. 在道路、露天堆場、滑坡、高填方等影响范围之外；
4. 在全部观测时期，沒有被損坏和視綫被阻擋的可能。

## 第三章 水准点的构造和埋設

**第 9 条** 选择水准点的构造型式和埋設深度时，除考虑建

筑物的重要性外，必須考慮場地的工程地質條件，務使水准點支承在岩盤或足夠堅密的土層上。

**第 10 條** 水准點的構造一般具有下列三部分：

1. 水准點的帽頭：測量時用以放置水准尺，帽頭頂端的標高即代表水准點的標高。

2. 埋入土中的支座：必須在長時期內不發生位移，保證帽頭的高程不改變。

3. 檢查井：避免水准點受外界碰撞和溫度影響的防護設施。

**第 11 條** 根據場地的工程地質條件，水准點可分別採用下列構造型式：

1. 當設置水准點處有基岩露頭時，可用水泥砂漿直接將金屬支座嵌固在岩層中。

2. 在場地土質為粘性土和砂土的情況下，可採用深埋水准點，金屬的或鋼筋混凝土的打入樁，以及現場灌注的混凝土樁。

如表層土軟弱而在不深的地方有堅實土層，以採用打入樁較為適宜。在土質堅硬、土層構造簡單的情況下，可採用下列二種型式：

1. 現場灌注混凝土樁。詳細構造和埋設方法見附錄 3 第一種型式。

2. 在沒有鑽探設備的情況下，也允許採用淺埋水准點。詳細構造和埋設方法見附錄 3 第二種型式。

深埋水准點能夠保證水准點的準確度，是最理想的型式，在條件允許的情況下應該盡量採用。詳細構造型式和埋設方法見附錄 3 第三種型式。

**第 12 條** 廠房和構築物因不均勻下沉而產生結構裂縫或其他緊急情況時，必須立即組織觀測，此時允許在沉降已經穩定的附近建築物上設置臨時水准點。



## 第四章 观测点的布置

**第 13 条** 厂房和构筑物观测点的布置是沉降观测工作中最重要的一环。观测点的布置由设计单位负责确定；在设计中应附有1:100~1:500的沉降观测点平面布置图和观测点构造图，与施工图一并发往施工单位。

**第 14 条** 沉降观测点的布置，必须根据观测对象在结构和生产工艺方面的特点，以及建筑场地的工程地质特征确定，以便能全面反映构筑物的沉降情况。

观测点应布置在沉降情况变化可能较显著的地方，并且要考虑到在施工期间和生产后能顺利地观测。

**第 15 条** 对于绝对刚性的整体基础可以只布置四个观测点。方形基础的观测点布置在它的四角。如为圆形或多边形基础，布置在其周边与轴线的交点处。属于这类的有烟囱、高炉、水塔、工业用罐、化工用塔和发电机基础，以及整体式钢筋混凝土的箱形基础。

**第 16 条** 连续性生产设备基础（如轧钢设备基础）的沉降观测点沿其生产流水线布置：

在辊道基础变形缝的两边都必须布置观测点，每一单独辊道基础上的观测点不得少于2个，如宽度较大，应在其四角上布置4个。

主轧钢机、剪断机等设备基础对不均匀下沉较敏感，因此观测点的布置必须能反映出马达、变速器、轧辊间的沉降差异情况，观测点不得少于4个。

**第 17 条** 单层厂房观测点的布置应能全面反映出各纵横轴线上柱基的沉降情况。

对于吊車荷重較小、土質較均勻的厂房，觀測点沿其縱橫軸綫布置在伸縮縫处（双柱）的基础上，并視两伸縮縫的距離大小，在中間再布置1~2个觀測点。

当吊車荷重較大或者場地土質軟弱时，应适当加密。

二伸縮縫之間的觀測点应尽量布置在荷重較大的柱子上。厂房的轉角处应布置觀測点。在沉降縫二边及基础砌置深度悬殊、厂房淨高悬殊的地方，觀測点应設置在其两旁。

新建厂房如緊貼原有厂房，相連接处可視為沉降縫，觀測点应布置在它的两边，每边至少应連續布置二个。

**第 18 条** 对于独立的震動設備基础；觀測点应布置在其四角。

当震動設備支承在楼板上时，每个承重柱均应布置觀測点：如破碎、粉碎、选矿等机械設備基础皆屬此类。

**第 19 条** 对于高层框架結構，沿其縱橫軸的柱列綫上，每隔一承重柱布置一个觀測点。

在場地土質較軟弱的情況下，每个承重柱均应布置觀測点。

屬於該类厂房的有：燒結主厂房、篩焦樓、焦油蒸餾車間等。

**第 20 条** 对于具有基础板的高大厂房和构筑物，觀測点应沿着直綫布置，可沿着基础板的橫軸綫和縱軸綫，或沿着基础板的周圍，或沿着基础板的半徑等。

觀測点的数量視基础板的剛度而定，不得少于四个。

矩形基础（如焦爐等）的長边上应当增加觀測点。

**第 21 条** 結構上或生产工艺上临近的、相互联系的厂房和构筑物系統，觀測点的布置应从整体考慮，可参考下列規定：

#### 1. 大型煉鐵系統

高爐和热风爐、除尘器、斜桥、出鉄場等构筑物之間，在結構上或标高上有密切联系，因此觀測点的布置必須通盤考慮。图

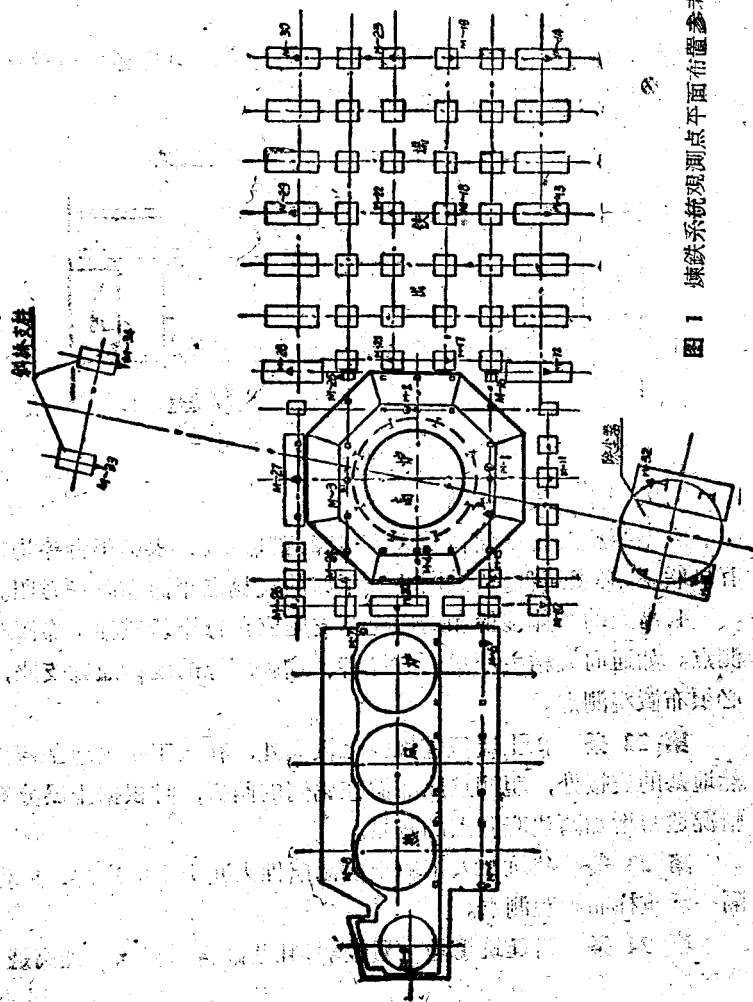


图 1 炼铁系统观测点平面布置参考图

1 为煉鉄系統的觀測点平面布置参考图。

## 2. 焦爐和推焦机軌道

它們之間不允許产生过大的不均匀沉降，因此必須相对应地布置觀測点。其布置可參閱图 2。

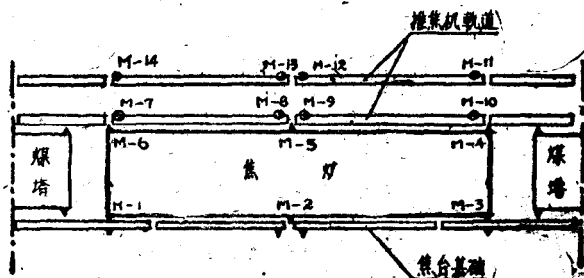


图 2 焦爐觀測点布置参考图

## 3. 大型平爐設備基础

大型平爐設備基础荷重大，爐膛、蓄热室、鉄水罐平台等均为有机联系，必須通盘考虑。图 3 为平爐的觀測点平面布置参考图。

4. 高大的整体棧桥和运输通廊支座应在每个承重柱上布置觀測点。如通向燒結主厂房、貯煤塔、选矿厂等的运输通廊支座，必須布置觀測点。

**第 22 条** 在土层压縮性变化較大处，在人工加固地基与天然地基的交接处，觀測点应布置在它們的两旁，并根据土层分布情况适当增加两边觀測点的数量。

**第 23 条** 建筑在人工填土或湿陷性大孔土上的厂房，应每隔一承重柱布置觀測点。

**第 24 条** 当建筑場地土質較弱，且基础自重較大（如高爐、热风爐、大型軋鋼机等基础），觀測工作应从基础底部垫层开始，基础澆灌完后再导向基础面的觀測点。

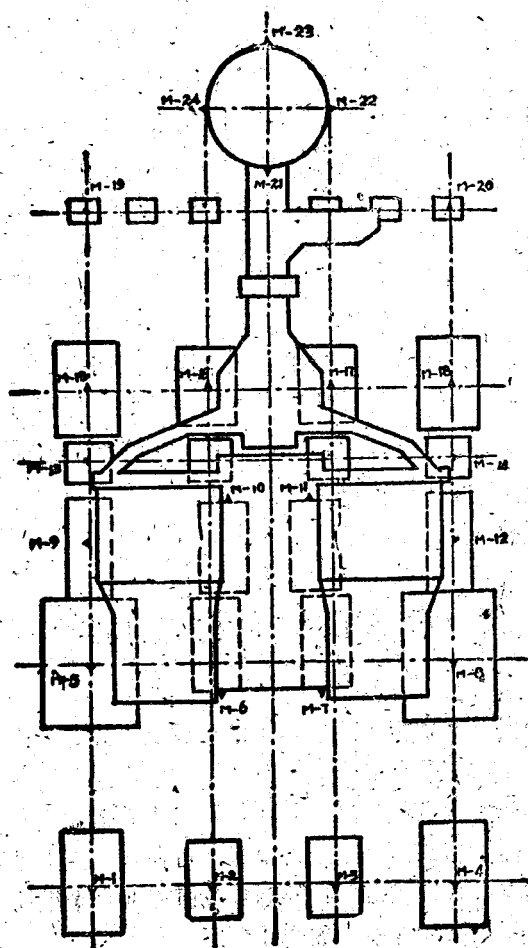


图 3 大型平爐的观测点平面布置参考图

**第 25 条** 厂房柱基和部分设备基础的观测点在二次灌浆和回填地坪后将被隐蔽，因此需将其标高导向柱子或设备上的观测点，两者应尽量布置在同一垂直线上，水平距离最大不得超过3米。

**第 26 条** 为了探求人工填土土体沉降和固结速度及研究天然地基在基础荷重下实际压缩层的厚度和各土层的变形特性，可以在人工填土层和天然土层内不同深处理设深层观测点。

填土中的深层观测点应布置在建筑物基础压力影响范围外。

天然地基内的深层观测点的位置和深度，根据观测意图由设计者或施工人员自行确定。

同一组内两个深层观测点的水平间距不应小于50厘米。

填土中的深层观测点的埋设深度，由天然土面下50厘米开始，最浅的观测点埋设在填土表面下100厘米处，中间的观测点视填土的厚度而等间距地布置。

## 第五章 观测点的构造和埋设

**第 27 条** 基础板上设置的平面观测点可分二类：

### 1. 临时平面观测点：

基础平面观测点的标高，如在柱基二次灌浆和设备基础周围回填地坪前需要移到柱子或设备上时，可在基础板上设置临时性的平面观测点，用直径20毫米的铆钉，或直径20毫米钢筋弯转后，埋入基础混凝土内60毫米，如图4所示。

### 2. 永久性平面观测点：

如基础平面观测点使用时期较长，应该设置成永久性的，其构造见图5。

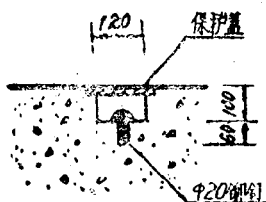
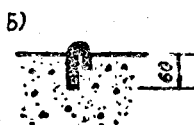


图 4 临时平面观测点

图 5 永久性平面观测点

φ—直径为20毫米的钢钉；6—直径为20毫米的钢筋

上述二种平面观测点，也可以在基础浇灌前将钢钉预先焊接在受力钢筋上。

**第 28 条** 钢筋混凝土柱子上的观测点可采用角钢（型号 3～5 号）（如图 6a）或直径 20 毫米的钢钉（图 6b）。

最好在预制构件时，即将观测点焊接在受力钢筋上，然后浇灌混凝土，使观测点露出柱面。

不得已时，亦可在钢筋混凝土柱子上凿一深 80～100 毫米的圆洞，将角钢（背脊向上与柱子轴线成 60°）或钢钉头埋入混凝土内 80 毫米，然后用 1:2 水泥砂浆嵌固。

柱子上的观测点应较厂房地面高 50 厘米左右。

**第 29 条** 在钢柱或设备上设置观测点时，可将角钢的一端预先切去一角，使其背脊与柱子轴线成 60° 角，将此端焊接在钢柱或设备上（图 7a）。

也可用钢钉弯成直角，将下端焊接在钢柱或设备上（图 7b）。

**第 30 条** 根据第 24 条需观测基础在浇灌过程中的沉降情况时，观测点可设置在垫层混凝土内，埋设件可用钢钉（长 120 毫米），且必须设置保护木盒（图 8）。为了能及时观测，可以在水泥砂浆中加入 5% 的氯化钙，使之快凝。

也可以将观测点设置在基础的型钢或钢筋混凝土的地脚螺栓

固定架上，以观测基础在浇灌过程中的下沉。

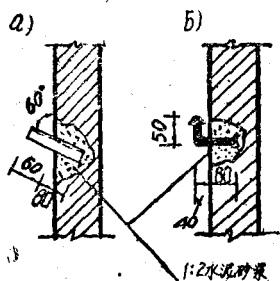


图 6 钢筋混凝土柱子上的观测点

a—采用角钢型式， $\angle 30 \times 30 \times 5$ ；  
b—采用铆钉型式， $\phi 20$ ， $L=200$ 毫米

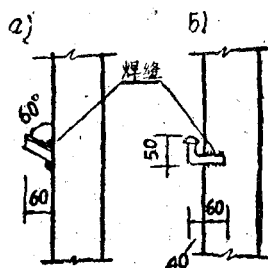


图 7 钢柱上的观测点

a— $\angle 30 \times 30 \times 5$ ；b—铆钉  $\phi 20$

**第 31 条** 焦炉和平炉等设备基础生产后的沉降情况观测较困难，除了可用水管式测平仪进行观测外，还可以采用预制水准标尺（图 9），用长 20 厘米的薄钢板，表面刨光并精细刻度，准确至 1 毫米。

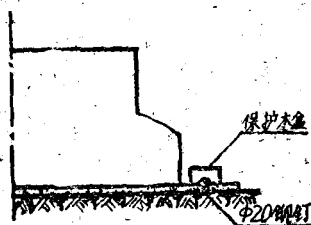


图 8 垫层观测点

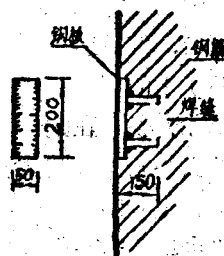


图 9 预制水准标尺

水准标尺钉在钢板上，背面焊接两直径 150 毫米的钢筋插入混凝土内。

水准标尺埋设高度应相当于水准仪视线的高度，进行观测时可以直接测量预制水准尺的标高。



**第 32 条** 为防止观测点受到锈蚀，观测点的表面应涂以保护剂（油漆、油等）。

受酸性侵蚀的厂房和构筑物的观测点的材料，应能够防止酸性的侵蚀。

**第 33 条** 当观测点损坏或者视线被阻挡而不能顺利观测时，应立即在其邻近补埋新的观测点，并在记录中详细注明。

**第 34 条** 深层观测点的构造型式可采用附录 3 第三种深埋水准点的型式，也可采用比较简单的构造型式，如图 10，图中：

1—帽头：用钢材制成半球形，焊在主管上。

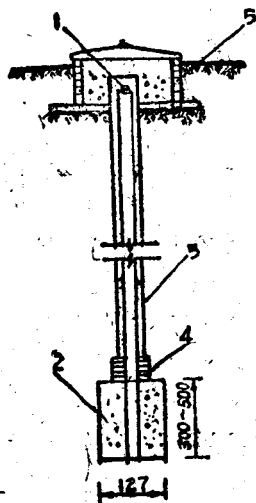


图 10 深层观测点

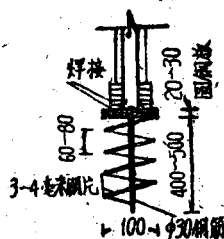


图 11 螺旋锚

2—底座：可用混凝土或螺旋锚（见图 11）制成。

观测点的主管可嵌固在混凝土底座内，可以预制，也可现浇。

3—深层观测点的主管和保护套管：主管可采用 2 吋（5 厘米）的钢管，保护管可采用直径 7～8 厘米的白铁皮管或石棉水泥管。