

工业建设中的 测量工作

Б. И. 盖尔儒拉 著

863/53
测绘出版社

工业建设中的测量工作

Б. В. 盖尔儒拉 著

仇·建·阳 译

测绘出版社

1959·北京

В. И. ГЕРЖУЛА

ГЕОДЕЗИЯ В ПРОМЫШЛЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ГЕОДЕЗИЗАТ

Москва, 1957

本書是闡述測量在工業建設中應用的理論和實際問題的科學性專
論。

本書適用於科學工作者和工業建設部門的實際專門工作人員，也
適用於高等學校學習工程測量學課程的學生們。

工業建設中的測量工作

著者 В. И. 盖尔儒拉
譯者 仇建阳
出版者 測繪出版社

北京宣武門外永光寺西街3号

北京市書刊出版業營業許可證出字第081号

發行者 新华書店科技發行所
經售者 各地新华書店
印刷者 地質出版社印刷厂

北京安定門外六鋪炕40号

印數(京) 1—3,200册	1959年8月北京第1版
開本787×1092 1/25	1959年8月第1次印刷
字數230000	印張10 ² /5
定價(10)1.35元	

目 录

原 序.....	5
緒 論.....	7
§ 1. 測量學在工程建築事業中和工業建設中的意義	7
§ 2. 總平面圖的概念。場地布置的原則	8

第一篇 測量學在編制工業企業區組織設計中的應用

第一章 總平面圖現有地形底圖的利用

§ 3. 必要的地形測量資料及其分類	17
§ 4. 對地形底圖的要求	19
§ 5. 地形測量資料的收集、研究和校核	20
§ 6. 以前測繪的地形測量資料之利用和補充	21

第二章 總平面圖地形底圖比例尺和精度

§ 7. 概述	23
§ 8. 地形底圖在平面部分上精度的評定	24
§ 9. 地形底圖上地勢描繪精度的評定	33
§ 10. 地形底圖比例尺和精度的選擇	47

第三章 工程大地地形測量

§ 11. 總平面圖地形底圖的制作	56
§ 12. 建立控制網的出發點	57
§ 13. 一級平面控制網的建立	59
§ 14. 平面測繪控制	66
§ 15. 高程控制	77
§ 16. 測繪工作	84
§ 17. 關於廠區範圍外各個專用地段測繪的某些說明	85
§ 18. 住宅建築區的測繪	86
§ 19. 外部運輸綫路和工程管綫的定綫	87

第四章 总平面图技术設計和施工图的編制

§ 20. 設計阶段合併的可能性	90
§ 21. 总平面图实地定綫用的專門大地控制	91
§ 22. 厂区内大地控制現有設計方法的缺点	92
§ 23. 平面和高程控制网的設計	93
§ 24. 总图上各个建筑物的布置	96
§ 25. 豎向布置	97

第二篇 总平面图的实地定綫和营建物的細部測設

第五章 大地控制的測設

§ 26. 概述	101
§ 27. 控制点所需的測設精度和密度	106
§ 28. 平面控制点的測設	107
§ 29. 平面控制网边的間接量測法	115
§ 30. 平面控制点用固定标志的标定	126
§ 31. 高程控制网	129

第六章 构筑物的基本測設方法, 及其精度和应用情况

§ 32. 构筑物測設的要义	132
§ 33. 直角坐标法	132
§ 34. 极坐标法	139
§ 35. 前方交会法	143

第七章 各个建設对象的測設

§ 36. 概述	147
§ 37. 房屋	147
§ 38. 铁路和汽車路	158
§ 39. 地下工程管綫	172
§ 40. 地上管綫	175
§ 41. 場地地面的平整	175

第八章 建築結構的安裝測設

§ 42. 安裝和安裝測設的實質	178
§ 43. 結構安裝測設的容許差	179
§ 44. 安裝結構用基礎準備時的測設工作	183
§ 45. 安裝柱子時的測量工作	187
§ 46. 裝設吊車軌道時的測量工作	188
§ 47. 剛架、桁架和拱的檢驗	195

第三篇 工業企業實測總平面圖的測量與編制

第九章 大地控制

§ 48. 編制實測總平面圖的作用和實質。大地控制網的要求	196
§ 49. 場地上現有控制網的利用	197
§ 50. 建立大地控制方法的選擇	198
§ 51. 工廠多角導線網的精度	201
§ 52. 控制網的設定	208

第十章 工業企業區細部測繪的一般問題

§ 53. 測繪控制	213
§ 54. 細部測繪的基本方法	215
§ 55. 水準測量	219

第十一章 竣工對象的實際測繪

§ 56. 房屋	221
§ 57. 鐵路	224
§ 58. 汽車路	230
§ 59. 地下構築物	231
§ 60. 地上構築物、圍牆、綠化種植和小型藝術建築物	238

第十二章 實測總平面圖的編制

§ 61. 綜合總平面圖的編制	240
§ 62. 總平面圖各專門實測圖的編制	243

第十三章 施工过程中測繪与編制实測总平面图的特点

§ 63. 用于檢查工程进行的实际測繪	244
§ 64. 竣工后最終实測总平面图的編制	246

第十四章 建筑物形变和位移的測定

§ 65. 問題的实質	247
§ 66. 建筑結構撓曲的測定	248
§ 67. 建筑物傾斜的測定	252
§ 68. 建筑物下沉的測定	254
参考文献	257

原 序

在实现第六个五年计划伟大纲领的巨大创造性劳动中，与工业企业的工程勘测、设计和施工紧密相联的测量工作，占有显要的地位。

测量方法，在其早期发展阶段中，即用以解决各种工程问题。

测量学在各种建设部门应用的现代规模，要求分出一独立的学科——工程测量学。

工程测量学需要进一步的发展与完善。在近年来出版的少量关于这方面的著作中，尽管非常迫切地需要，但仍然缺乏阐述测量学在工业建设中应用的科学研究著作。

我们的设计和施工机构在工业建设中应用测量学所取得的经验，并未予以科学的总结。由此，在一系列情况下，实际中所应用的方法未能满足设计和施工的要求，不能容许的提高或降低了精度标准，未反映出现代科学和技术 的成就，以致常常妨碍了工业建设的发展速度、质量的提高和工程造价的降低。

在本书中阐明测量学应用于工业建设的下列基本问题：

- (1) 设计用地形测量资料的准备；
- (2) 工业企业区组织设计的编制；
- (3) 实地定线；
- (4) 构筑物的细部测设；
- (5) 实测图；
- (6) 构筑物形变和位移的测定。

在研究上述各问题时，在许多情况下作者已涉及到若干工程学科（施工程序、建筑、结构静力学、建筑结构、结构试验、卫生工程、工业运输等等）。

本书所阐述的基本原理，可用以解决工业建设现代化要求所提出的科学和施工上的问题。

作者衷心地感謝功勳的科學和技術活動家——技術科學博士
A. C. 契巴塔廖夫教授對寫作本書時所給予的科學性指導；並衷心地
感謝別洛露西亞蘇維埃社會主義共和國科學院院士、技術科學博
士 B. B. 波波夫 教授、技術科學博士 A. H. 別特連柯教授和技術科學博
士 A. A. 烏金丘斯教授對本著作的評議和寶貴的建議，這些意見已在
作者最後修定原稿時予以考慮。

作 者

緒 論

§1. 測量學在工程建築事業中和工業建設中的意義

為工程目的而進行的測量工作之特點在於，廣義上講，在所有建設階段前和建設中，均將進行測量工作。

例如，在第一階段（設計）之前，將進行工程地形勘測，其任務系準備相應的資料，如地圖、平面圖、剖面圖等，作為正確布置所設計的工程對象以及為組織整個建設地區所需的根據。

在設計過程中，時常要編制符合於預計建築情況的控制網的定綫設計圖（§ 23），經常要進行有關構建物平面和高程布置的測量計算，在作場地地面的豎向布置時，也將需要測量。

在第二階段——建築施工——之前，將進行實地定綫和構築物的細部測定。並且在整個施工過程中，也時刻需要進行測量工作。

在最後一階段——完工之對象移交使用——之前，應進行實際測繪，由此確定出各構築物的實際尺度和位置與原設計的偏差的情況，同時在企业使用期間，也將進行各種測繪、定綫和研究工作，以測定建築物的變形和位移。

測量學在工業建設中占有特別重要的地位，因為工業建設部門的工程種類是極其繁多的。此處需進行規劃工作，砌築工業和民用建築物，鋪築鐵路、汽車道路、架空索道、敷設衛生工程管綫、動力管綫和其他工程管道網。

如考慮到在所有階段中這些工作的進行在測量方面的專門要求時即會明了測量學在工業建設中的作用和意義。

當然，正確地解決工業建設對測量學所提出的任務，並不是輕易的，這首先由於解決這些任務的專家應掌握足夠的知識，而這部門正位於若干學科和不同專業的“交接點”上。

§2. 总平面图的概念。場地布置的原则

总平面图是一个综合性的技术文件，用以阐明工业企业区的組織原则；在图上标定出所有構建物、公共设备的平面和高程位置，并示出地面的地势。

总平面图在所有設計和施工阶段中的作用极其重大。总平面图將反映出工业企业区組織設計的要點，并且用作各構建物实地定綫和細部測設的基础，最后，总平面图也將标定出建設成果。为編制总平面图，將进行工程勘测工作。

在設計过程中，以及为統計工业企业的施工，改建，使用情况方面，均將編制总平面图。根据其用途和完整性，应分为

1. **設計企业的总平面图**，它是所有建筑物、公共设备布置和地面竖向布置的設計图。按其完整性，此种总平面图可分为下列数种：

(a) **基本总平面图**，图上标明所有地面、地上構建物和外部公共设备的平面和高程位置；

(б) **地下構造物总平面图**，图上标明地下構建物的平面和高程位置；

(в) **場地地面高程組織总平面图**，图上繪出現有地势和設計地面；

(г) **土方工程总平面图**，图上示出土方工程量和土方配置情况；

(д) **施工組織总平面图**，图上示明永久性和临时性構建物和施工所需的设备；

(e) **綜合总平面图**，此图系为地下設施复杂的工业企业編制。在此总平面图上示明所有地面，地上和地下構建物的相互位置。

2. **現有工业企业或已建对象的总平面图(实测总平面图)**，此图系根据現有構建物、公共设备和地面起伏的实际測图編制的。对于工业企业的建設、改建和經營的核算，也需要有实测总平面图。

在工业企业实测总平面图中包括下列数种：

(a) 临时实测总平面图，图上表示一定日期各个对象的建設情况；

(6) 最終实测总平面图，此图系在工业企业竣工后，移交使用前編制；

(B) 經管期間工业企业总平面图。

上述每种实测总平面图还可分为基本总图和地形組織总图。当地下設施复杂时，在基本总图上即不表示地下構建物，因此，需要編制專門的地下構建物总平面图。

上述各种总平面图往往并非單純是由各个图紙，而系求地形和文字資料綜合構成。

工业企业系各种工程構建物的复杂綜合，为使各構建物布置正确，即需要編制总平面图設計（設計企业总平面图）。总平面图設計系在各有关專業人員解决工艺、建筑艺术、运输、动力、卫生工程、实用測量网、防疫卫生及經濟等一系列問題时編制。

还在選擇工业企业建設場地时的最初設計阶段，即需按照一系列条件和要求，研究該地段上各構建物平面和高程布置的問題。在以后設計过程中，其中包括据以实地定綫的施工总平面图的編制，場地上各構建物的布置則是綜合設計最迫切問題之一。任何建筑物在沒有与其他構建物作总体联系之前，均不可施工。

在場地上布設工业建設各个对象的工作称为布置，布置完毕后即編制工业企业总平面图。

場地上各設計建筑物的位置，主要决定于工业企业的生产过程。根据生产过程的要求，拟制各車間和其他建筑物的施工过程图，此图系提供总平面图設計的条件。在此图上按照連續和順序生产原則，示出以原料或半成品送达工厂起，直到工厂发出成品为止的生产过程。

为了改善使用条件，在設計总平面图时，应將生产，卫生和防火等特征相同的車間联合为車間組和綜合車間，給每一組在場地上分出一独立地区（区域）。

在選擇各車間位置时，要考慮到盛行风向。在火灾方面最危險的、或是排出灰尘、烟、煤烟和煤气等的車間和其他場所，必須以自

己的背風面向其餘車間和輔助性房屋。如考慮到需要造成良好的通風條件時，盛行風向將能影響到建築物的定向。

在布置房屋時，應考慮到交通條件、防火和衛生間距以及為減弱生產裝置震動作用在間距方面所需的要求。工業企業地區的布置應保證房屋具有正確的方向，使能造成天然照明的最佳條件。

場地上運輸綫路的合理布置是工業企業區組織的最複雜問題之一。鐵路、汽車路和電車綫路將在很大程度上影響到總平面圖的組合。

設計運輸綫路布置在房屋間淨室內，平行於建築紅綫。對運輸綫路的一般要求可概述於下：

(a) 運輸類型的選擇應根據技術經濟計算；

(b) 在布置運輸綫路時，應保證使聯結點或裝貨點與卸貨點間的路距最短；

(b) 綫路的高程布置應這樣決定，不僅使其本身建築，並且須使其有關房屋、構建物的建築和地面豎向布置的土方工程量為最小。此外，在設計中所採用的坡度和綫路彎道半徑應能保證安全行駛和正常的經營條件；

(r) 必須考慮使所有地面運輸綫路，人行頻繁地點和鐵路交叉的數量最少，並避免在道岔附近相交；

(d) 在設計各種運輸綫路時，應遵守各有關設計標準和技術規範。

極重要的是要在總平面圖上正確布置由各種管道、電纜、渠道、廊道、地道、支架點組成的工程管綫網。

為了確定總圖上工程管綫網布置的統一原則，必須將其按照一般特征進行歸類。以下即敘述工程管綫網按下列基本特征進行的分類：

1. 按技術領域：(a) 衛生，(b) 動力，(b) 運輸，(r) 測量。在衛生工程管綫類中包括給水排水網、排水溝等。動力網即為供電網。在運輸綫路中包括將產品由此一廠房輸送到另一廠房的管道，此類管道如化學工業中即具有。測量網是測設各構建物，為施工過程中測量和施測所需的控制網。

2. 按目的分为：(a) 供应管綫（上水管道、暖气管道、电力綫等）；(б) 排洩管綫（排水管道、雨水管道、排水沟）。

3. 按重要性分为：(a) 直达管綫；(б) 干管綫；(в) 分配管綫；(г) 联接管綫。

4. 按敷設地点分为：(a) 敷設在联接点和工地間的外管綫；(б) 敷設在厂区內的厂內管綫；(в) 敷設在房屋內的室內管綫；(г) 地下管綫（給水道、排水道）；(д) 地上或架空管綫。在地上管网中包括架設在各种結構和高度的支架、杆柱、塔架上的电綫。属于地上的管綫也可敷設地下。此类管綫可包括电力綫、电话綫、調度通訊綫、个别管道。这些管綫敷設于地下或地上，系根据工艺或建筑要求而定，并且取决于技术經濟計算。

5. 按作用分为：(a) 公用管綫（給水道、排水道、暖气管道、电力网等）；(б) 專門管綫（易燃液体、爆炸性气体管道等）。

6. 按敷設种类分为：(a) 管道；(б) 电綫。管道可为鋼、鑄鉄、混凝土、鋼筋混凝土、磚、木管等。在电綫类敷設物中包括强电流、高压和低压綫（照明电綫、电力綫）及弱电流电綫綫（电话、无綫电、信号綫等）。

7. 按設置方式分为：(a) 設于地槽內的无沟敷設管綫（給水管、排水管、雨水管等）；(б) 設于地沟內的管綫（暖气管网、电力网）；(г) 联合敷設于地道和廊道內的管綫。

8. 按埋設深度分为 (a) 深埋管綫；(б) 浅埋管綫。深埋管綫应埋設于冻土深度面以下。此点之所以必須，是由于管道的液体在冬季可能結冻。在此类管道中可包括給水道、排水道、洩水管，这些管道的埋設深度，在苏联中部采用不小于 1.5 公尺。浅埋管綫乃是电綫敷設物和暖气管网。电綫通常埋設于距地面 0.7—1.2 公尺深处，暖气管道則埋設于自沟頂距地面 1.0—1.2 公尺深处。在苏联南部地区，管綫埋設的深度与土壤的冻结无关。

工程管綫与运输綫路相同，系按照直綫和平行于建筑紅綫的原則，布置于厂房之間的淨空地帶內，管綫首先应布置于綠化植林地帶內（但并非在树木下方）、小路和人行道之下。必須尽可能避免將其

布置在車行道路下方。但必要时也可在道路下方布置。必需經常掘开修理的管綫（排水道、洩水管、暖气管道及給水道）。应该指出，直通管道的掘开修理情况均极少。

各个綫路間淨空 距离应采用 最小值，它决定于敷設物的埋置深度、一种管綫对另种管綫的有害影响、地上構筑物的位置 and 施工方法。

管綫靠近房屋的距离，决定于它們的埋設深度，此深度应計算得不致影响到房屋基础地基的稳定性。

地下管綫的埋設深度取决于土壤冻结深度、管綫在不同深度面上交叉的可能性^①（地道除外）、保証应有坡度的必要性、結構形式和經營方便。因此，管綫网宜按照一定程序依次布置，如按淨空地帶中心綫到建筑物的方向計算时，其程序即为：需要最深埋設的污水管网，然后是給水管道、洩水管道、煤气管道、暖气管道和电綫綫。

上述工程管綫布置的一般原則，絕大部分也适用于測量网，測量网应根据总平面图設計进行布置，使其标志不致被消灭和不致被损坏。

在技术上可能而經濟上又合理的所有情況下，应設計地下总干道，以便在其中共同敷設工程管綫。但在总地道中布置管綫时，必須考虑到卫生防疫和使用方面的要求，以及安全程度；例如飲用水管道即不可与污水管道、易燃液体和气体管道不可与高压电綫或蒸汽管道共同敷設于一个地道內。

在設計过程中，各个建設对象的平面配置称为平面布置，其高程配置則称为豎向布置。平面布置和豎向布置是有机的联系，并且相互制約。平面布置先于豎向布置，但在总图上布置各構建物时，必須考虑到它們的高程位置。在詳細研究豎向布置后，平面布置往往要作部分修改。在平面布置中，对高程决定因素考虑不周时，可能引起設計改变，且在实际設計中，很遺憾，还时常发生此种情况。

因此，平面和豎向布置乃是总平面图設計不可分割的統一的整體，因而在叙述各構建物平面布置的基本原則时，也將牽涉到它們的

①各管綫应成直角相交叉。

高程布置的問題。

考慮到在第四章中還要研究豎向布置，故此僅述明那種廣泛認為僅遵照土方平衡原則將現有地形起伏作幾何形改變才是豎向布置之目標的意見的無依據性。

在此種情況下系將豎向布置的研究脫離了它的基本任務：全部工程構建物的高程組織，此點，當然也是改變現有地形的決定因素。在設計工業企業及其他建築地區時，場地地面的豎向布置，基本上是決定於運輸綫路的高程組織的條件。

在進行工業區的豎向布置時，由於需要使裝卸操作地點的鐵路綫、以及廠房室內地板、通常占有很大面積的倉庫地板設計在同一標高上（沒有坡度），必需進行大量的土方工程。這時，即使地面坡度很小，也將要進行大量的填方和挖方。當然，鐵路綫和廠地板如設計成按設計技術規程所容許的，並保證地表水和污水流通的坡度（不超過0.003）時，在土方工程上即可節省許多。

為減小土方工程費用，豎向布置設計必需考慮：

1. 最適當地利用場地地形，用正確擇定設計標高的方法來減少土方工程量^①；與砌築構建物無直接關係的場地，當具有自然逕流、並有可能排洩地表水時，即不進行平整；用台階形式整平場地（當自然坡度很大時），在應該填方的地點布置帶有地下室的和第一層地板面下設有大體積專門設備的廠房，而在挖方地點則布置地板面須高起的倉庫和裝卸站台。

2. 土方工程在各個建設分期中，以及在整个地區內應尽可能接近平衡，此時須注意到不僅是平整場地的土方，而且要考慮到建築房屋基礎和地下室、運輸綫路路槽、地下和其他構建物之土方。

3. 土方運距最短。

4. 填土高度和挖土深度最小。

5. 平整面積最小。

在執行上述要求時，應遵照下列條件：

①在土方工程施工機械化已達到高度水平的今天，此問題仍不失掉其意義。

✓ (1) 根据各个建設对象設計技術規程的要求，合理地进行所有構建物的平面布置和高程布置；

(2) 滿足交通運輸和行人安全的要求；

(3) 保証自房屋至洩水設施的排水（水槽、边沟、雨水、进水井）；

(4) 查明厂区内地表水排出厂区范围以外的可能性；

(5) 考虑運輸綫路、工程管綫联結点及地段边界处的給定标高，使各構建物相互間及其与場地設計地面間的标高要協調；

(6) 不可破坏潛水的动态，不可因天然地形改变的影响而出現坍方現象；

(7) 在山地必須設置截水沟，用以截断由于自然逕流的条件而流向場地的大气水，并且將遭受春汛淹沒的地区砌筑圍堤或全面填土。

总平面图設計分各个阶段进行。所謂設計阶段，即为編制設計資料的一定程序，它系以接受計劃任务时开始，直至建筑施工程圖制成后为止。

此种程序已規定于1956年苏联部長會議国家建設事业委员会工业和民用事业建筑設計和預算編制規程中。按照此規程，作为总体設計一个組成部分的总平面图設計，或按二个阶段——初步設計和施工圖或按三个阶段——初步設計、技术設計和施工圖进行，后种情况是用于新的尚未掌握生产技术的、或工艺过程复杂的企业、以及結構特別复杂的房屋和構建物。

初步設計的目的是查明在該地点以及在一定期限进行建設时在技术上的可能性和經濟上的贏利性，保証正确地选择建設場地，其主要原料、水、动力供应来源，并且确定所設計对象的基本技术設計、建筑总費用及主要技术經濟指标^①。初步設計应述明总平面图組合的基本思想，并原則性地指明該地区的平面建筑布置和高程布置。

在总平面图初步設計中，必須包括下列資料：

①各个設計阶段的特点，按照該种設計和預算規程而定。