

Discussion on Technical Design of Surveying and Mapping

Haijun Lan

Xinjiang Geophysical Prospecting Company, CNPC Eastern Geophysical Exploration Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract

Surveying and mapping engineering is the foundation of engineering planning, design and construction. It is not only an important task of providing basic data for engineering project construction, but also providing complete and reliable topographic data for planning and design, aligning the direction of construction with specified accuracy, and observing engineering deformation to judge engineering stability. It is a comprehensive work that is of great significance to the planning, construction and management of engineering projects.

Keywords

measurement; technical index; design plan

浅谈测绘专业技术设计

兰海军

中国石油集团东方地球物理勘探有限责任公司新疆物探处分公司, 中国·新疆 克拉玛依 834000

摘要

测绘工程是工程规划设计、施工的基础, 既是为工程项目建设提供基础数据重要工作, 也是为规划设计提供完整可靠地形资料、按照规定精度进行施工定线方向、为工程变形进行观测以判断工程稳定性的一项综合性工作, 其对工程项目规划建设与管理有着重要的意义。

关键词

测量; 技术指标; 设计方案

1 大地测量

1.1 任务概述

说明任务的来源、目的、任务量、测区范围和行政隶属等基本情况。

1.2 测区自然地理概况和已有资料情况

1.2.1 测区自然地理概况

根据需要说明与设计或作业有关的测区自然地理概况, 内容可包括测区地理特征、居民地、交通、气候情况和困难类别等。

1.2.2 已有资料情况

说明已有资料的数量、形式、施测年代、采用的坐标系统、采用的高程和重力基准、主要质量情况和评价、利用的可能性和利用方案等。

1.3 引用文件

引用文件是指专业技术设计书编写中所引用的标准、规

范或其他技术文件。文件一经引用, 便构成专业技术设计书设计内容的一部分。

1.4 主要技术指标

说明作业或成果的坐标系统、高程基准、重力基准、时间系统、投影方法、精度或技术等级以及其他主要技术指标等。

1.5 设计方案

1.5.1 选点

- ①测量线路、标志布设的基本要求。
- ②点位选址、重合利用旧点的基本要求。
- ③需要联测点的踏勘要求。
- ④点名及其编号规定。
- ⑤选址作业中应收集的资料和其他相关要求等。

1.5.2 埋石

- ①测量标志、标石材料的选取要求。
- ②石子、沙、混凝土的比例。

- ③标石、标志、观测墩的数学精度。
- ④埋设的标石、标志及附属设施的规格、类型。
- ⑤测量标志的外部整饰要求。
- ⑥埋设过程中需获取的相应资料(地质、水文、照片等)

及其他应注意的事项。

- ⑦路线图、点之记绘制要求。
 - ⑧测量标志保护及其委托保管要求。
- 除此之外,还要遵守以下几点的要求。

- ①规定作业所需的主要装备、工具、材料和其他设施。
- ②规定作业的主要过程、各工序作业方法和精度质量

要求。

- ③上交和归档成果及其资料的内容和要求。
- ④有关附录。

2 平面控制测量

2.1 全球定位系统(GPS)测量

(1)规定GPS接收机或其他测量仪器的类型、数量、精度指标以及对仪器校准或检定的要求,规定测量和计算所需的专业应用软件和其他配置。

(2)规定作业的主要过程、各工序作业方法和精度质量要求。

- ①确定观测网的精度等级和其他技术指标等。
- ②规定观测作业各过程的方法和技术要求。
- ③规定观测成果记录的内容和要求。

其中,外业数据处理的内容和要求包括:外业成果检查(或检验)、整理、预处理的内容和要求;基线向量解算方案和数据质量检核的要求;必要时需确定平差方案、高程计算方案等;规定补测与重测的条件和要求。

其他特殊要求,如拟定所需的交通工具、主要物资及其供应方式、通信联络方式以及其他特殊情况下的应对措施等。

- ④上交和归档成果及其资料的内容和要求。
- ⑤有关附录。

2.2 三角测量和导线测量

①规定测量仪器的类型、数量、精度指标以及对仪器校准或检定的要求,规定测量和计算所需的计算机、软件及其他配置等。

②规定作业的主要过程、各工序作业方法和精度质量要求。

说明所确定的锁(网或导线)的名称、等级、图形、点的密度、已知点的利用和起始控制情况等,规定觇标类型和高度、标石的类型等^[1]。

水平角和导线边的测定方法和限差要求等。

三角点、导线点的高程测量方法、新旧点的联测方案等。数据的质量检核、预处理及其他要求。

其他特殊要求,如拟定所需的交通工具、主要物资及其供应方式、通信联络方式以及其他特殊情况下的应对措施。

- ③上交和归档成果及其资料的内容和要求。
- ④有关附录。

2.3 高程控制测量

(1)规定测量仪器的类型、数量、精度指标以及对仪器校准或检定的要求,规定测量和计算所需的专业应用软件及其他配置。

(2)规定作业的主要过程、各工序作业方法和精度质量要求。

- ①规定测站设置基本要求。
- ②规定观测、联测、检测及跨越障碍的测量方法,观测的时间、气象条件及其他要求等。
- ③规定观测记录的方法和成果整饰的要求。
- ④说明需要联测的气象站、水文站、验潮站和其他水准点。
- ⑤规定外业成果计算、检核的质量要求。
- ⑥规定成果重测和取舍的要求。
- ⑦必要时,规定成果的平差计算方法、采用软件和高差改正等技术要求。

⑧其他特殊要求,如拟定所需的交通工具、主要物资及其供应方式、通信联络方式以及其他特殊情况下的应对措施。

- (3)上交和归档成果及其资料的内容和要求。
- (4)有关附录。

2.4 重力测量

(1)规定测量仪器的类型、数量、精度指标以及对仪器校准或检定的要求,规定对重力仪的维护注意事项,规定测量和计算所需的专业应用软件和其他配置,并规定测量仪器的运载工具及其要求。

(2)规定作业的主要过程、各工序作业方法和精度质量要求。

①规定重力控制点和加密点的布设和联测方案。

②规定重力点平面坐标和高程的施测方案,说明已知重力点的利用和联测情况。

③规定测量成果检查、取舍、补测和重测的要求和其他相关的技术要求。

④其他特殊要求,如拟定所需的交通工具、主要物资及其供应方式、通信联络方式以及其他特殊情况下的应对措施。

(3)上交和归档成果及其资料的内容和要求。

(4)有关附录。

2.5 大地测量数据处理

(1)规定计算所需的软、硬件配置及其检验和测试要求。

(2)规定数据处理的技术路线或流程。

(3)规定各过程作业要求和精度质量要求。

①说明对已知数据和外业成果资料的统计、分析和评价的要求。

②说明数据预处理和计算的内容和要求,如采用的平面、高程、重力基准和起算数据,确定平差计算的数学模型、计算方法和精度要求,规定程序编制和检验的要求等。

③提出精度分析、精度评定的方法和要求等。

④其他有关的技术要求的内容。

⑤规定数据质量检查的要求。

⑥规定上交成果内容、形式、打印格式和归档要求等^[1]。

3 工程测量

3.1 任务概述

说明任务来源、用途、测区范围、内容与特点等基本情况。

3.2 测区自然地理概况和已有资料情况

3.2.1 测区自然地理概况

根据需要说明与设计方案或作业有关的测区自然地理概况,内容可包括测区的地理特征、居民地、交通、气候情况以及测区困难类别,测区有关工程地质与水文地质的情况等。

3.2.2 已有资料情况

说明已有资料的施测年代,采用的平面基准、高程基准,资料的数量、形式、质量情况评价,利用的可能性和利用方案等。

3.3 引用文件

说明专业技术设计书编写中所引用的标准、规范或其他

技术文件。文件一经引用,便构成专业技术设计书设计内容的一部分。

3.4 成果(或产品)规格和主要技术指标

说明作业或成果的比例尺、平面和高程基准、投影方式、成图方法、成图基本等高距、数据精度、格式、基本内容以及其他主要技术指标等^[1]。

4 摄影测量与遥感

4.1 任务概述

说明任务来源、测区范围、地理位置、行政隶属、成图比例尺、任务量等基本情况。

4.2 测区自然地理概况和已有资料情况

4.2.1 测区自然地理概况

根据需要说明与设计方案或作业有关的作业区自然地理概况,内容可包括测区地形概况、地貌特征、海拔高度、相对高差、地形类别、困难类别和居民地、道路、水系、植被等要素的分布与主要特征,气候、风雨季节及生活条件等情况。

4.2.2 已有资料情况

说明地形图资料采用的平面和高程基准、比例尺、等高距、测制单位和年代等;说明基础控制资料的平面和高程基准、精度及其点位分布等;说明航摄资料的航摄单位、摄区代号、摄影时间、摄影机型号、焦距、像幅、相片比例尺、航高、底片(相片)质量、扫描分辨率等;说明遥感资料数据的时相、分辨率、波段等;说明资料的数量、形式、主要质量情况和评价等;说明资料利用的可能性和利用方案等。

4.3 引用文件

说明专业技术设计书编写中所引用的标准、规范或其他技术文件。文件一经引用,便构成专业技术设计书设计内容的一部分。

4.4 成果(或产品)规格和主要技术指标

说明作业或成果的比例尺、平面和高程基准、投影方式、成图方法、图幅基本等高距、数据精度、格式、基本内容以及其他主要技术指标等。

4.5 设计方案

4.5.1 航空摄影

航空摄影技术设计的要求按中国《航空摄影技术设计规

范》执行。

4.5.2 摄影测量

(1) 软、硬件环境及其要求。

①规定作业所需的测量仪器的类型、数量、精度指标以及对仪器校准或检定的要求；规定对作业所需的数据处理、存储与传输等设备的要求。

②规定对专业应用软件的要求和其他软、硬件配置方面需特别规定的要求。

(2) 规定作业的技术路线或流程。

(3) 规定各工序作业要求和质量指标。

①控制测量。规定平面和高程控制点的布设方案及其相关的技术要求等；规定平面和高程控制测量的施测方法、技术要求、限差规定和精度估算。

②调绘。提出室内判绘和实地调绘的方案和技术要求，提出新增地物、地貌以及云影、阴影地区的补测要求；根据测区地理景观特征，对居民地、地形要求的特征和主要表示方法提出要求。

水系：规定测定水位的方法和要求，水网区河流、湖泊、沟渠的取舍原则，对水系附属建筑物的表示方法与要求等。

居民地与建（构）筑物：按测区居民地与建（构）筑物的分布情况，说明其类型、特征、表示方法和综合取舍的原则。

交通：描述铁路、公路类型和分布情况，对公路以下的道路，着重规定综合取舍的要求等。

境界：明确境界表示到哪一级，对中国国界和其他有争议的境界要提出具体的表示方法和要求等。

地貌和土质：说明测区内各类地貌的特征，对地貌符号和土质符号表示提出要求。

植被：说明测区内主要植被的种类、配合表示的要求、地类界综合取舍的要求等。

③其他关于地图要素的技术要求。

地名调查：规定确定地名的依据和方法、人口稠密和人口稀少地区地名综合取舍要求，对中国少数民族地区地名应写明译音规则，对地名中的地方字要有统一的注释等。

碎部点测量：规定碎部点测量及其相关的技术要求。

影像扫描：规定扫描分辨率、色彩模式、数据格式、数据编辑、扫描质量等主要技术要求。

空中三角测量：确定加密方案及其要求，内容包括采用

的空三系统、平差方法、检测点的选点规则和数量及其精度指标、技术要求和上交成果要求等。

(4) 在隐蔽地区、困难地区或特殊情况下测图，或采用新技术、新仪器测图时，需规定具体的作业方法、技术要求、限差规定和必要的精度估算和说明。

(5) 质量控制环节和质量检查的主要要求。

(6) 成果上交和归档要求。

(7) 有关附录。

4.5.3 遥感

(1) 硬件平台和软件环境。

(2) 作业的技术路线和工艺流程。

(3) 规定遥感资料获取、控制和处理的技术和质量要求。

遥感资料获取：说明选取遥感资料的基本要求，并说明所获取遥感资料的名称、摄影参数、范围、格式、质量情况等。

控制要求：规定控制点选取的方法、点数及其分布和计算的精度要求等。

处理要求：规定各工序（包括纠正、融合及其他内容等）的技术要求及影像质量、误差精度要求等。规定遥感图像解译的方法、技术指标和标志（如解译、形态、影像、色调）及其整饰、注记的方法和技术要求等。

(4) 其他相关的技术、质量要求。

(5) 质量控制环节和质量检查的主要要求。

(6) 成果上交和归档要求。

(7) 有关附录。

5 界线测绘

5.1 任务概述

说明任务来源、测区范围、行政隶属、测图比例尺、任务量等基本情况。

5.2 测区自然地理概况和已有资料情况

5.2.1 测区自然地理概况

根据需要说明与设计或作业有关的作业区自然地理概况，内容可包括测区的地理特征，居民地、道路、水系、植被等要素的主要特征，地形类别以及测区困难类别，经济总体发展水平，土地等级及利用概况等。

5.2.2 已有资料情况

说明已有控制成果和图件的形式，采用的平面、高程基

准,比例尺,大地点分布密度、等级,行政区划资料,质量情况评价,利用的可能性和利用方案等。对于地籍测绘和房产测绘,还应说明房屋普查资料、土地利用现状调查资料的现实性和可靠性、土地利用分类、土地权属单元的划分、城镇房产类别、房屋建筑结构分类等标准的制定单位和年代等资料情况和利用方案。

5.3 引用文件

说明专业技术设计书编写中所引用的标准、规范或其他技术文件。文件一经引用,便构成专业技术设计书设计内容的一部分。

5.4 成果(或产品)规格和主要技术指标

说明作业或成果的比例尺、平面和高程基准、投影方式、成图方法、数据精度、格式、基本内容,以及其他主要技术指标等。

5.5 设计方案

5.5.1 地籍测绘

(1) 规定测量仪器的类型、数量、精度指标以及对仪器校准或检定的要求,规定作业所需的专业应用软件及其他配置。

(2) 规定作业的技术路线和流程。

(3) 规定作业方法和技术要求。

①控制测量。规定平面控制的布设方案、觇标和埋石的规格、观测方法、观测限差、新旧点联测方案及控制网的精度估算。

②外业调绘。规定调绘图件(地形图、航摄像片、影像平面图及其他图件),确定地籍要素调绘或调查的内容和方法,规定各种权属界线的表示和地块的编号方法等。

③规定界址点实测和面积量算的方法和技术、质量要求。

④测图作业要求。规定测图的作业方法、使用的仪器、精度要求和各项限差、地籍要素和地形要素的表示方法等。

⑤其他技术要求。

(4) 质量控制环节和质量检查。

(5) 上交和归档成果及其资料的内容和要求。

(6) 有关附录。

5.5.2 房产测绘

(1) 规定测量仪器的类型、数量、精度指标以及对仪

器校准或检定的要求,规定作业所需的专业应用软件及其他配置。

(2) 规定作业的技术路线和流程。

(3) 规定作业方法和技术要求。

①控制测量。规定平面控制的布设方案、觇标和埋石的规格、观测方法、观测限差、新旧点联测方案及控制网的精度估算。

②房产调查(或调绘)。规定房产调查(或调绘)的内容和方法、地块和房屋(幢号)的编号方法、房产调查表的填写要求等。

③规定界址点布设、编号和实测的方法和技术、质量要求。

④房产图绘制和面积量算的方法和技术、质量要求。

⑤其他技术、质量要求。

(4) 质量控制环节和质量检查。

(5) 上交和归档成果及其资料的内容和要求。

(6) 有关附录。

5.5.3 境界测绘

(1) 规定测量仪器的类型、数量、精度指标以及对仪器校准或检定的要求,规定作业所需的专业应用软件及其他配置。

(2) 规定作业的技术路线和流程。

(3) 规定作业方法和技术要求。

①控制测量。规定平面控制的布设方案、觇标和埋石的规格、观测方法、新旧点联测方案及控制网的精度估算。

②外业调绘。确定调绘的内容、方法和技术要求等。

③规定界址点实测和界桩埋设的方法和要求。

④其他技术要求。

(4) 质量控制环节和质量检查。

(5) 上交和归档成果及其资料的内容和要求。

(6) 有关附录。

6 基础地理信息数据建库

6.1 任务概述

说明任务来源、管理框架、建库目标、系统功能、预期结果、完成期限等基本情况。

6.2 已有资料情况

说明数据来源、数据范围、数据产品类型、数据格式、

数据精度、数据组织、主要质量指标和基本内容等质量情况,并结合数据入库前的检查、验收报告或其他有关文件,说明数据的质量情况和利用方案。

6.3 引用文件

说明专业技术设计书编写中所引用的标准、规范或其他技术文件。文件一经引用,便构成专业技术设计书设计内容的一部分。

6.4 成果(或产品)规格和主要技术指标

说明数据库范围、内容、数学基础、分幅编号、成果(或产品)的空间单元、数据精度、格式及其他重要技术指标。

6.5 设计方案

(1) 规定建库的技术路线和流程,应用流程图或其他形式清晰、准确地规定建库的主要过程及其接口关系。

(2) 系统软件和硬件的设计。规定建库的操作系统、数据库管理系统及有关的制图软件等;规定数据库输入设备、输出设备、数据处理设备(如服务器、图形工作站及计算机等)、数据存储设备及其他设备的功能要求或型号、主要技术指标等;规划网络结构(如网络拓扑结构、网线、网络连接设备等)。

(3) 数据库概念模型设计。规定数据库的系统构成、空间定位参考、空间要素类型及其关系、属性要素类型及其关系等。

(4) 数据库逻辑设计。应规定要素分类与代码、层(块)、属性项及值域范围,以及数据安全性控制技术要求等。

(5) 数据库物理设计。应描述数据库类型(如关系型数据库、文件型数据库),软、硬件平台,数据库及其子库的命名规则、类型、位置及数据量等。

(6) 其他技术规定。如用户界面形式、安全备份要求及其他安全规定等。

(7) 数据库管理和应用的技术规定。

(8) 数据库建库的质量控制环节和检查要求(包括对数据入库前的检查和整理要求)。

(9) 上交和归档成果及其资料的内容和要求。

(10) 有关附录。

7 结语

测绘工程是工程规划设计、施工的基础,是为工程项目建设提供基础数据重要工作,为规划设计提供完整、可靠的地形资料,按照规定精度进行施工定线方向,为工程变形进行观测以判断工程稳定性的一项综合性工作,其对工程项目规划建设与管理有着重要的意义。

参考文献

- [1] 刘平,郑丽娜.浅谈测绘专业技术设计[J].地理空间信息,2013(06):129-130.
- [2] 尚丽琼.浅谈测绘工程中测绘技术的应用及流程[J].建筑工程技术与设计,2016(12):38-39.
- [3] 朱玉朋,李文全.浅谈测绘工程技术发展与应用[J].建筑工程技术与设计,2017(13):203-204.