



CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG GONGCHENG
ZHAOBIAO CAIGOU GONGCHENGLIANG QINGDAN
YU KONGZHILIA BIANZHI

城市轨道交通工程 招标采购工程量清单 与控制价编制

◎ 陈 虎 主编



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS



CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG GONGCHENG
ZHAOBIAO CAIGOU GONGCHENGLIANG QINGDAN
YU KONGZHJIA BIANZHI

城市轨道交通工程 招标采购工程量清单 与控制价编制

© 陈 虎 主编



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书基于现行《城市轨道交通工程工程量计算规范》(GB50861-2013),根据沪、杭两地多个城市轨道交通工程建设项目实例,按照车站工程、盾构区间工程、高架桥工程、轨道工程、车辆段工程及其施工措施项目的顺序,详细阐述了用于城市轨道交通工程招标采购的工程量清单及控制价编制方法和注意事项;并从工程经济的角度提炼了相关土建工程的技术经济指标,分析了影响工程造价的主要因素,介绍了城市轨道交通工程土建工程的估价方法。

本书对从事城市轨道交通工程招标采购的相关人员具有一定的理论和实践指导意义,也可作为大专院校相关专业的学习教材。

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通工程招标采购工程量清单与控制价编制 / 陈虎主编. — 上海:上海交通大学出版社, 2019
ISBN 978-7-313-22429-3

I. ①城… II. ①陈… III. ①城市铁路—铁路工程—招标
②城市铁路—铁路工程—采购管理 IV. ①U239.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第252811号

城市轨道交通工程招标采购工程量清单与控制价编制

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG GONGCHENG ZHAOBIAO CAIGOU
GONGCHENGLIANG QINGDAN YU KONGZHILIA BIANZHI

主 编: 陈 虎	地 址: 上海市番禺路951号
出版发行: 上海交通大学出版社	电 话: 021-64071208
邮政编码: 200030	
印 刷: 浙江新华数码印务有限公司	印 张: 18
开 本: 889mm×1194mm 1/16	插 页: 4
字 数: 508千字	印 次: 2019年12月第1次印刷
版 次: 2019年12月第1版	
书 号: ISBN 978-7-313-22429-3	
定 价: 95.00元	

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话: 0571-86593121

本书编委会

主 编：陈 虎

编 委：王将军 陈官辉 谢 鸿 袁 烽

前 言

近年来,我国城市轨道交通取得了突飞猛进的发展。中国城市轨道交通协会发布的《2017年城市轨道交通行业统计报告》显示,截至2017年年末,中国内地已开通城市轨道交通的城市达34个,共计165条线路,运营里程约5 033千米,其中,地铁3 884千米,占比77.2%;其他制式城轨交通运营线路长度约1 149千米,占比22.8%。仅2017年一年,中国内地城市轨道交通完成建设投资4 762亿元,新增运营线路32条,同比增长24.1%;新增运营线路长度880千米,同比增长21.2%。据估计,“十三五”期间城市轨道交通投资额有望超过2万亿元,“十三五”期间轨道交通建设将迎来新一轮的高峰期。

目前,城市轨道交通地下线的造价约在4亿~7亿元/千米,一条线路的建设费用动辄上百亿,如果不能对城市轨道交通建设项目进行合理的投资控制,就会造成国家基础设施建设资源的巨大浪费,也不利于城市轨道交通的可持续发展。按照费用要素构成,城市轨道交通投资主要包括全线车站、区间、轨道、车辆基地等土建工程的工程费用,通信、信号、供电等机电系统的设备及安装工程费用,以及工程建设其他费用、预备费、专项费用等。在上述费用要素中,土建工程的投资占整个城市轨道交通的投资比重最高,约为40%。由此可见,降低城市轨道交通工程造价,最有效的方法是对土建工程投资进行有效控制。

工程建设项目招投标阶段是确定中标人、形成合同文件,并确立结算造价管理框架的极为重要的阶段,在投资控制环节中,起到了不可忽视的作用。按照《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013)的规定,城市轨道交通招投标工作中计价模式均采用工程量清单计价,而国内现在几乎没有系统介绍城市轨道交通土建工程工程量清单和招标控制价的书。上海中鑫建设咨询有限公司作为最早参与轨道交通招标代理的专业公司,在过去近20年里,先后参与了上海轨道交通、杭州地铁、杭州至临安城际铁路、

宁波轨道交通等共计 26 条城市轨道交通线路土建招标代理工作,累计完成了 500 余标段的工程量清单及招标控制价的编制工作,积累了丰富的城市轨道交通招标采购经验,也正是这个原因促使我们对多年城市轨道交通工程量清单及招标控制价编制工作做一个系统的总结。

本书对沪、杭两地多个城市轨道交通工程项目建设实例,按照车站工程、盾构区间工程、高架桥工程、轨道工程、车辆段工程的顺序,详细阐述了城市轨道交通工程工程量清单及招标控制价编制的方法及注意事项。本书从工程经济专业需要的角度出发,提炼了城市轨道交通工程相关土建工程的技术经济指标,分析了影响工程造价的主要因素,总结了城市轨道交通土建的估价方法。本书对城市轨道交通工程招标采购的相关人员具有一定的理论和实践指导意义,也可以作为大专院校相关专业的学习教材。

陈虎担任全书主编并负责编写第二章、第五章以及第三章第四节,其余章节的编写人员为王将军(第一章和第七章)、谢鸿(第三章前三节)、陈官辉(第四章并参与第五章初稿的部分工作)、袁烽(第六章)。

由于编者水平有限,时间仓促,书中存在的错误和不足之处,恳请读者和同行批评指正。

目 录

第一章 概 述

第一节	城市轨道交通工程工程量清单编制的有关规定和依据	2
第二节	城市轨道交通工程施工招标控制价编制的有关依据和方法	7

第二章 车站工程

第一节	车站及其工程施工的基本知识	16
第二节	车站工程工程量清单编制	38
第三节	车站工程招标控制价编制	56
第四节	车站工程的指标分析及造价控制	78

第三章 盾构区间工程

第一节	盾构机及盾构法施工的基本知识	84
第二节	盾构区间工程量清单编制	92
第三节	盾构区间工程招标控制价编制	96
第四节	盾构区间工程的指标分析及造价控制	103

第四章 高架桥工程

第一节	高架桥构造及主要施工方法	110
第二节	高架桥工程量清单编制	119
第三节	高架桥工程招标控制价编制	131

第五章 轨道工程

第一节	轨道工程施工的基本知识	148
第二节	轨道工程工程量清单编制	158
第三节	轨道工程招标控制价编制	173
第四节	轨道工程的指标分析及造价控制	201

第六章 车辆段工程

第一节	车辆段的组成及主要施工方法	206
第二节	车辆段工程工程量清单编制	216
第三节	车辆段工程招标控制价编制	237

第七章 主要技术措施与投标报价分析

第一节	地铁盾构机进出洞止水技术与投标报价分析	260
第二节	盾构机运输、吊装与投标报价分析	265
第三节	地基加固及井点降水技术与投标报价分析	270

编程

第一章

概 述

编程

第一节 城市轨道交通工程 工程量清单编制的有关规定和依据

自 GB50500-2003《建设工程工程量清单计价规范》颁布实施以来,城市轨道交通工程(以下简称城轨工程)开始逐步实行工程量清单招标,迄今已有十余年的历史。其间也经历了 2003、2008 和 2013 三个版本的计价规范。本节介绍以上规范中城轨工程有关规定的变化,结合沪杭两地项目的实践,介绍该类工程土建施工标工程量清单编制的依据、流程、成果文件的组成和编制质量的控制措施。

一、工程量清单计价的相关规定

(一) 总体要求

GB50500-2003《建设工程工程量清单计价规范》总则中明确:“全部使用国有资金投资或国有资金投资为主的大中型建设工程应执行本规范。”^[1]

GB50500-2008《建设工程工程量清单计价规范》总则中明确:“全部使用国有资金投资或国有资金投资为主的工程建设项目,必须采用工程量清单计价。”^[2]与以上 2003 版的措辞相比,项目的类型上从“大中型”扩大到所有的工程建设项目,要求程度从“应”提升为“必须”。

GB50500-2013《建设工程工程量清单计价规范》第 3 章 3.1.1 规定:“使用国有资金投资的建设工程发承包,必须采用工程量清单计价。”^[3]

(二) 分部分项工程量清单格式

1. 项目编码

分部分项工程量清单的项目编码采用十二位阿拉伯数字表示,同一招标项目的项目编码不得重码。城轨工程工程量清单编码以 08 开头。其中对《城市轨道交通工程工程量计算规范》(GB50861-2013)附录中未包括的项目,应从 08B001 起顺序编制。

2. 有效位数

①以“t”“km”为单位,应保留小数点后三位数字,第四位小数四舍五入;②以“m”“m²”“m³”“kg”为单位,应保留小数点后两位数字,第三位小数四舍五入;③以“个”“件”“根”“组”“系统”为单位,应取整数。

3. 项目特征

根据 GB50500-2013 第 9.4.1 条和 9.4.2 条的规定,发包人在招标工程量清单中对项目特征的描述,应被认为是准确的和全面的,并且与实际施工要求相符合。若在合同履行期间出现设计图纸与招标工程量清单任一项目的特征描述不符,且该变化引起该项目工程造价增减变化的,应按照实际施工的项目特征重新确定相应工程量清单项目的综合单价,并调整合同总价。

4. 清单缺项

根据 GB50500-2013 第 9.5.1 条、9.5.2 条和 9.5.3 条的规定,合同履行期间,由于招标工程量清单中缺项,需要新增分部分项工程量清单项目的,应按该规范第 9.3.1 条的规定确定单价,并调整合同

总价。新增分部分项工程清单项目后,引起措施项目发生变化的,应按照该规范第9.3.2条的规定,在承包人提交的实施方案被发包人批准后,调整合同总价。由于招标工程量清单中措施项目缺项,承包人应将新增措施项目实施方案提交发包人批准后,按照该规范第9.3.1条和第9.3.2条的规定调整合同总价。

5. 工程量偏差

根据GB50500-2013第9.6.1条、9.6.2条和9.6.3条的规定,合同履行期间,当应予计算的实际工程量与招标工程量清单之间的偏差超过15%时可进行合同价款的调整。具体调整方法为:实际工程量增加15%以上时,应调低增加部分的工程量综合单价;实际工程量减少15%以上时,减少后的剩余部分应调高相应的综合单价。以上变化引起相关措施项目相应发生变化的,如按系数或单一总价方式计价的,相应调增或调减。

6. 清单格式

GB50500-2003和GB50500-2008关于地铁项目分部分项工程量清单项目设置及工程量计算规则完全一致,都是分“结构”“轨道”“信号”“电力牵引”四块。每一块的项目设置分别有23项、19项、27项和12项,合计81项,详见表1.1.1。

表 1.1.1 地铁项目分部分项工程量清单项目设置

序号	结构 040601	轨道 040602	信号 040603	电力牵引 040604
001	混凝土圈梁	地下一般段道床	信号机	接触轨
002	竖井内衬混凝土	高架一般段道床	电动转辙装置	接触轨设备
003	小导管(管棚)	地下减振段道床	轨道电路	接触轨试运行
004	注浆	高架减振段道床	轨道绝缘	地下段接触网节点
005	喷射混凝土	地面段正线道床	钢轨接续线	地下段接触网悬挂
006	混凝土底板	车辆段、停车场道床	道岔跳线	地下段接触网架线及调整
007	混凝土内衬墙	地下一般段轨道	极限又回流线	地面段、高架段接触网支柱
008	混凝土中层板	高架一般段轨道	道岔区段传输环路	地面段、高架段接触网悬挂
009	混凝土顶板	地下减振段轨道	信号电缆柜	地面段、高架段接触网架线及调整
010	混凝土柱	高架减振段轨道	电气集中分线柜	接触网设备
011	混凝土梁	地面段正线轨道	电气集中走线架	接触网附属设施
012	混凝土独立柱基	车辆段、停车场轨道	电气集中组合柜	接触网试运行
013	混凝土现浇站台板	道岔	电气集中控制台	
014	预制站台板	护轮轨	微机联锁控制台	
015	混凝土楼梯	轨距杆	人工解锁按钮台	
016	混凝土中隔墙	防爬设备	调度集中控制台	
017	隧道内衬混凝土	钢轨伸缩调节器	调度集中总机柜	
018	混凝土检查沟	线路与信号标志	调度集中分机柜	
019	砌筑	车挡	列车自动防护(ATP)中心模拟盘	

(续表)

序号	结构 040601	轨道 040602	信号 040603	电力牵引 040604
020	锚杆支护		列车自动防护(ATP)架	
021	变形缝(诱导缝)		列车自动运行(ATO)架	
022	刚性防水层		列车自动监控(ATS)架	
023	柔性防水层		信号电源设备	
024			信号设备接地装置	
025			车载设备	
026			车站联锁系统调试	
027			全线信号设备系统调试	

GB50500-2013的地铁项目清单内容已远不止于以上81项,而是独立成册为GB50861-2013《城市轨道交通工程工程量计算规范》^[4],清单项目的编号也从原来的04开头改为08开头。其中分部分项工程有12个:①路基、围护结构工程;②高架桥工程;③地下区间工程;④地下结构工程;⑤轨道工程;⑥通信工程;⑦信号工程;⑧供电工程;⑨智能与控制系统安装工程;⑩机电设备安装工程;⑪车辆基地工艺设备;⑫拆除工程。12个分部工程又进一步分为71个分项工程,如“地下区间工程”有“区间支护”“衬砌工程”“盾构掘进”三个分项工程。

以“轨道工程”为例,GB50500-2003和GB50500-2008都是将19个项目集中在一张表格中,代码的前六位数都是040602。但GB50861-2013则将轨道工程进一步细化为“铺轨工程(编码080501)”“铺道岔工程(编码080502)”“铺道床工程(编码080503)”“轨道加强设备及护轮轨(编码080504)”和“线路有关工程(编码080505)”五个部分。因此,不可能用表1.1.1的形式将GB50861-2013规定的工程量清单项目设置体现在一张表中。

二、工程量清单的编制依据及流程

(一) 编制依据

编制依据主要有:①《城市轨道交通工程工程量计算规范》(GB50861-2013)、《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013);②国家或省级、行业建设主管部门颁发的计价依据和办法;③达到施工图设计深度的图纸及相关设计文件;④与建设工程项目有关的标准、规范、技术资料;⑤招标文件(含补充文件);⑥施工现场情况、地质水文资料、工程特点和常规施工方案;⑦其他相关资料。

(二) 编制流程

严格按照确定项目名称、确定项目编码、确定计量单位、计算工程量、确定工程内容、完成清单编制的顺序进行,详见图1.1.1。

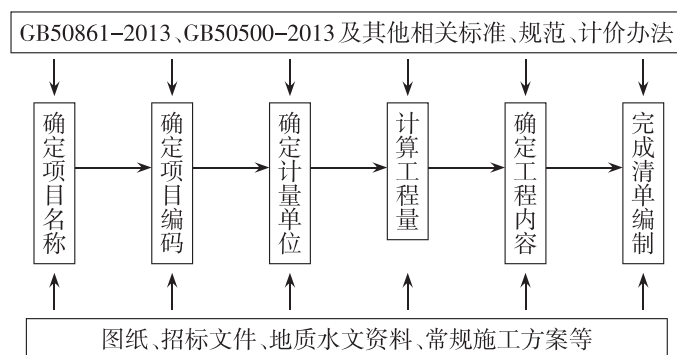


图 1.1.1 工程量清单编制流程

三、工程量清单成果文件组成

(一) 清单编制说明

清单编制说明应包括下列内容:①工程概况:建设地址、建设规模、工程特征、招标项目中单位工程的组成,施工现场情况、交通运输、自然地理条件等。②工程招标和分包范围。招标人应明确纳入总承包人管理的项目内容及需要总承包人承担的职责。③招标工程量清单编制依据。④工程质量、工期、材料、施工等要求。⑤安全施工、文明施工、环境保护和临时设施的要求。招标项目各类专业工程对应的安全文明施工措施费用的取费计算基数和最低费率标准。⑥甲供材料的名称、规格型号和数量。⑦招标人要求总承包人提供总承包服务的内容。⑧暂列金额的数量。⑨其他需要说明的问题。

(二) 分部分项工程量清单

分部分项工程量清单必须按 GB50500-2013 附录中统一的项目编码、项目名称、项目特征、计量单位和工程量计算规则进行编制。①分部分项工程量清单的项目编码采用十二位阿拉伯数字表示,同一招标项目的项目编码不得重码。②清单编制人确定分部分项工程量清单项目名称和描述项目特征时应具体、准确,把影响工程造价的因素描述清楚。③工程数量的有效位数应遵守 GB50500-2013 的规定。④分部分项工程量清单的计量单位应按附录中规定的计量单位确定。附录中有两个或两个以上计量单位的,应结合拟建工程项目的实际从中选择最为合适的一个。

(三) 措施项目清单

措施项目清单包括技术措施项目清单和组织措施项目清单。技术措施项目清单编制时,若其工程数量可以计算或有专项设计的,编制人必须按设计有关内容计算并提供工程数量;若其工程数量不能计算或没有专项设计的,编制人可以“项”为计量单位,由施工单位结合编制的施工组织设计方案在投标报价时考虑。

(四) 其他项目清单

其他项目清单参照下列内容列项:①暂列金额。暂列金额指招标人在合同签订时尚未确定的或者为不可预见的所需材料、设备和服务的采购、施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生索赔、现场签证确认等因素而预留的费用。暂列金额一般不得

超过招标项目预算造价的5%。②暂估价。包括材料暂估价、工程设备暂估价、专业工程暂估价。③总承包服务费。总承包服务费指施工总承包人对发包人依法进行的专业工程分包和材料、设备采购所提供的协调和配合服务以及施工现场管理、竣工资料汇总整理等服务所需的费用。④计日工。计日工指投标人为完成招标人提出的施工图纸以外的、数量暂估的零星项目或工作计价所需的费用。

第二节 城市轨道交通工程施工 招标控制价编制的有关依据和方法

城市轨道交通工程一般都属“国有资金投资”,所以目前在土建施工招标中普遍实行招标控制价。不过从应用效果看,有积极的作用,也有消极的作用。积极的作用在于能够有效预防投标人将价格哄抬至招标人不可接受的程度;消极的作用是由于招标控制价与某些评标原则的叠加影响,导致报价“雷同”且中标价越来越接近招标控制价。由此也对招标控制价的编制质量提出更高的要求。即招标控制价如果定高了,意味着招标人将不能充分享受竞争的收益,不利于投资控制;如果定低了,则有流标的风险以及由此导致的工期拖延、招标效果大打折扣等连锁影响。

一、招标控制价的定义及编制依据、编制方法

(一) 招标控制价的定义

招标控制价又被称为“拦标价”或“预算控制价”。不同规范以及同一规范的不同版本对其有不同的定义。这也反映了人们对招标控制价理解的不断深化以及定义的不断完善。

《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2008)对招标控制价的定义为:“招标人根据国家或省级、行业建设行政主管部门颁发的有关计价依据和办法,按设计施工图纸计算的,对招标工程限定的最高工程造价。”按照这一定义,设计施工图纸是编制招标控制价的基础,因此招标控制价的编制人员必须要熟读设计图纸,对工程量清单与设计图纸不一致的部分还需要对工程量清单进行修正。

《建设工程招标控制价编审规程》(CECA/GC 6-2011)中对招标控制价的定义则是:“招标人根据国家或省级、行业建设行政主管部门颁发的有关计价依据和办法以及招标人发布的工程量清单,对招标工程限定的最高价格。”这个定义的前半句与上述 GB50500-2008 完全相同,但编制的基础已经不是设计施工图纸,而是招标人发布的工程量清单,这也意味着招标控制价的编制人员有可能不考虑工程量清单与设计施工图纸不一致的有关内容,仅仅依据给定的工程量清单进行编制。

《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013),也就是目前正在执行的工程量清单计价规范对招标控制价的定义是:“招标人根据国家或省级、行业建设行政主管部门颁发的有关计价依据和办法,以及拟定的招标文件和招标工程量清单,结合工程具体情况编制的招标工程的最高投标限价。”这个定义与以上 CECA/GC 6-2011 的定义基本相同,只是在编制依据中增加了“拟定的招标文件”。

(二) 招标控制价的编制依据

招标控制价的编制依据主要有:①国家、行业和地方政府的法律、法规及有关规定。②现行国家标准《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013)。③国家、行业和地方建设主管部门颁发的计价定额和计价办法、价格信息及其相关配套计价文件。④国家、行业和地方有关技术标准和质量验收规范等。⑤工程项目地质勘察报告以及相关设计文件。⑥工程项目拟定的招标文件、工程量清单和设备清单。⑦答疑文件,澄清和补充文件以及有关会议纪要。⑧常规或类似工程的施工

组织设计。⑨本工程涉及的人工、材料、机械台班的价格信息。⑩施工期间的风险因素。⑪其他相关资料。

(三) 招标控制价的编制方法

1. 综合单价法

分部分项工程费用以及措施项目中的可计量部分采用综合单价法编制。综合单价的内容包括人工费、材料费、机械费、管理费和利润,以及一定范围的风险费用。根据《建设工程招标控制价编审规程》(CECA/GC 6-2011)的条文说明,“材料价格的风险宜控制在5%以内,施工机械使用费的风险可控制在10%以内”,不过这要结合项目所在地的具体政策。如杭州地铁以往执行的文件是杭州市建设委员会和杭州市财政局联合发布的《关于杭州市本级财政性投资项目工程材料价格异常波动结算调整的指导性意见》(杭建市[2008]44号、杭财基[2008]211号),其中规定的调价情形为以下两种:①单种规格材料的合价(合价=材料用量×合同单价)占工程造价的比例达到1%及1%以上,且该材料合同工期前80%月份内各期信息价格平均值与编制期信息价上涨或下跌幅度在10%以上。②单种规格材料的合价(合价=材料用量×合同单价)占工程造价的比例未达到1%,但该材料合同工期前80%月份内各期信息价格平均值与编制期信息价上涨或下跌幅度在20%以上。

上海城轨工程适用的则是上海市建筑建材业市场管理总站发布的《关于建设工程要素价格波动风险条款约定、工程合同价款调整等事宜的指导意见》(沪建市管[2008]12号),其相关规定是:“已签订工程施工合同但尚未结算的工程项目,如在合同中没有约定或约定不明的,发承包双方可结合工程实际情况,协商订立补充合同协议,建议可采用投标价或以合同约定的价格月份对应造价管理部门发布的价格为基准,与施工期造价管理部门每月发布的价格相比(加权平均法或算术平均法),人工价格的变化幅度原则上大于±3%(含3%下同)、钢材价格的变化幅度原则上大于±5%、除人工、钢材外上述条款所涉及其他材料价格的变化幅度原则上大于±8%应调整其超过幅度部分要素价格。”

2. 费率法

措施项目中以“项”为计量单位的或综合取定的措施费用采用费率法编制。采用费率法时应先确定计取基数,然后再根据相应的费率进行计算。城轨工程土建施工标措施项目费的取费费率因项目所在地的有关地方政策及总体的物价水平等因素有所区别,故对具体项目需要进行具体分析。

(1) 住建部规定。住建部2011年发布的《关于印发〈城市轨道交通建筑安装工程费用标准编制规则〉的通知》(建标[2011]159号文)中附有“城市轨道交通工程费用参考费率”,计费基数为分部分项工程直接工程费,即施工过程中耗费的构成工程实体的各项费用,包括人工费、材料费(含运杂费)和施工机械使用费。如以土建工程中的盾构工程为例,“安全防护、文明施工措施费”的费率为1.75%~3.90%;夜间施工费的费率为0.10%~0.20%,详见表1.2.1。