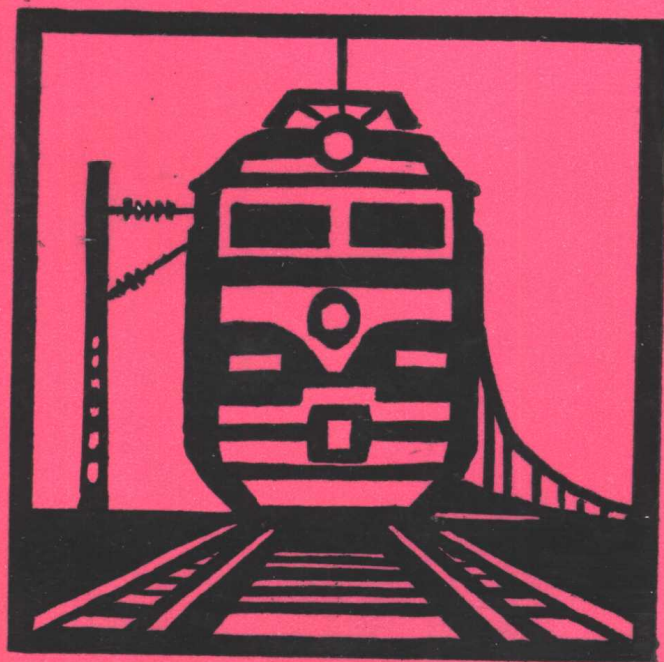
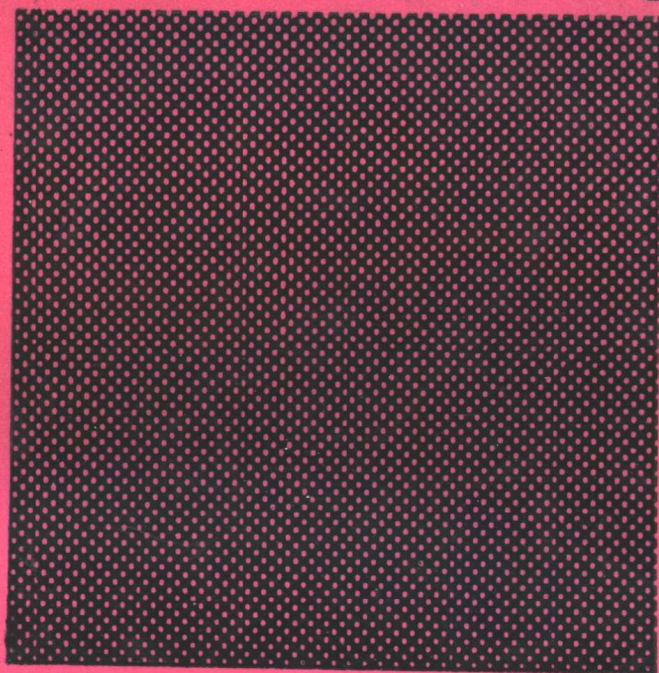


铁路工程设计技术手册

铁路运量与行车组织

TIELU GONGCHENG SHEJI JISHU SHOUCHE



中国铁道出版社



前 言

本手册是建国后首次由铁道部组织第一、二、三、四勘测设计院和规划院的运量规划和行车组织专业设计人员共同编写的。目的在于交流经验、统一标准、保证质量、提高效率。

由于铁路运量和行车组织设计涉及面很广，国民经济模式、资源贫富、工农业生产水平和运量形成规律千差万别，工业生产流程、物资消耗指标等变化较大，因此，本手册所列公式、指标参数主要起指导作用，需结合具体情况运用。

以往铁路设计中，经常采用现行全路或某铁路局的平均运输成本以计算个别线路的财务效益。这种做法是不够合理的，有时还可能导致错误的结论。鉴于计算铁路财务效益的运输成本与铁路设计方案比较的运营支出关系密切，兹根据1989年铁道部科学研究院编制的新定额，结合精度要求，采用不同计算方法求出铁路运输成本速算表和有关技术数据，以便较好地结合实际，适当地反映出线路技术特征、能源价差、货车定率、固定设备维修与客货周转量的关系以及其他运输组织等因素，有利于提高财务评价的质量。

编写中，适值《铁路设计方案比较用运营支出定额》正在修订，由于受时间限制，故第二篇第五章运营费计算的前五节，仍沿用1974年铁道部颁发的旧定额，意在侧重于工作方法的介绍；并在第六节列入1989年铁道部科学研究院编制的新定额和有关速算表，供铁路设计时查用。

本手册分两篇：第一篇由二院任主编单位；第二篇由三院任主编单位；其中第一篇第七章由二、三院合编。第一篇主要参加编写人有王国生（主编）、何永占、杨仁康、王泉龙、洪国熙、范占英、李国宇、郭迺康、刘兰玉等；此外，胡剑鸣、张淑华、白文、郑忠德、祝景泰、刘联琦、胡舒光等也作了很多工作。第二篇主要参加编写人有俞福基（主编）、熊骥政、周永富、邓礼贵、王贵珍、沈师惠、程焱明、卢钧、黄建鹏、张庆旺、等；此外，赵锐、李如九等也作了很多工作。

本手册编写中，承蒙各院领导大力支持，认真组织复核、审核工作，特此表示衷心感谢。

1990年12月

目 录

第一篇 铁路运量设计

第一章 规定与要求	1
第一节 基本规定	1
一、设计依据.....	1
二、铁路设计阶段.....	2
三、专册设计文件编写内容.....	3
第二节 运量设计的任务与要求	5
一、可行性研究.....	5
二、初步设计.....	6
三、技术设计.....	7
四、设计成果资料及提交专业.....	7
五、公路交通工程设计内容与要求.....	9
第二章 经济与社会调查	11
第一节 调查对象与搜集资料范围	11
一、调查对象.....	11
二、搜集资料范围.....	13
第二节 调查主要内容	15
一、基本经济、社会情况调查.....	15
二、资源调查.....	15
三、工业调查.....	16
四、农业调查.....	21
五、交通调查.....	21
六、商业、物资调查.....	22
七、城市调查.....	23
八、铁路运营调查.....	23
第三节 调查方法与注意事项	25
一、调查方法.....	25
二、注意事项.....	25
第三章 运量预测方法	27
第一节 运量预测方法简论	27
第二节 调查分析法	27

一、用户调查法	27
二、专家调查法	27
三、类比法	28
第三节 平衡法	28
一、平衡法预测原则	28
二、平衡法预测的注意事项	28
三、平衡法预测举例	29
第四节 定额法	30
一、按单位产品消耗定额计算运量	30
二、按单位产值运输量定额计算运量	31
三、按单位投资额计算运量	31
四、按人平指标计算运量	31
五、按耕地面积计算农业生产资料运量	32
六、按交通运输量计算运输用燃料运量	32
第五节 系数法	32
一、弹性系数法	32
二、运输系数法	33
三、比例系数法	34
四、乘车系数法	34
第六节 平均增长率法	34
一、平均增长率法的预测公式	34
二、平均增长率的计算	35
三、加权平均增长率	35
第七节 回归法（相关法）	35
一、一元线性方程	36
二、一元非线性方程	40
三、二元线性方程	41
第八节 时间序列法	43
一、移动平均法	43
二、指数平滑法	45
三、时间回归法	48
四、三点预测法	52
第九节 电算程序及应用	57
一、系统功能	57
二、系统容量及参数说明	58
三、系统工作流程图	58
四、系统框图	58
五、系统使用说明	58
六、回归预测技术计算机程序	59
七、应用举例	67

第四章 客运量设计	69
第一节 旅客发送量	69
一、一般规定	69
二、旅客吸引范围	69
三、旅客发送量确定的方法	70
四、车站旅客发送量汇总表	73
第二节 旅客最高聚集人数	73
一、一般规定	73
二、日均上、下车人数的确定	73
三、客运量波动系数	74
四、最高聚集人数的确定方法	75
第三节 客流与旅客列车	78
一、客 流	78
二、旅客列车对数的计算与确定	81
三、旅客列车车底组数与配属	89
四、参考资料	89
第五章 货运量设计	97
第一节 车站货运量	97
一、一般规定	97
二、吸引范围	102
三、货运量的分析计算方法	104
四、车站设计运量汇总表	111
五、货物装卸保管地点的选择	113
第二节 货 流	118
一、货物流向分析	118
二、通过运量的确定	118
三、货物交流表设计	120
四、货流图设计	124
五、区段货流密度表及大宗货流表	127
第三节 货运波动系数	129
一、一般规定	129
二、波动系数参考值	129
第四节 路网货流规划方法	130
一、路网货流规划在工程设计中的作用	130
二、路网货流规划的编制方法与程序	130
第六章 客货运主要设施	138
第一节 客运设施	138
一、客运业务办理站分布	138
二、旅客站房	139
三、旅客站台及跨线设施	145

第二节	货运设施	148
一、	货运站、货场	148
二、	货运设备需要量的计算与确定	155
第三节	特种设施	163
一、	冷藏运输设施	163
二、	牲畜运输设施	167
三、	货车清扫、消毒洗刷设备	168
四、	军供站	170
第七章	经济评价	172
第一节	评价原则	172
一、	国家对经济评价的总要求	172
二、	交通运输项目经济评价的特点	172
第二节	财务评价	173
一、	评价原则	173
二、	评价指标	173
三、	财务评价计算报表	175
第三节	国民经济评价	179
一、	评价原则	179
二、	评价指标	180
三、	计算报表	181
四、	效益具体计算问题	182
五、	运输成本调整问题	183
第四节	不确定性分析	183
一、	不确定性分析的内容	183
二、	盈亏平衡分析	183
三、	敏感性分析	183
第五节	经济评价计算参数	184
一、	财务评价参数	184
二、	国民经济评价参数	187
三、	现值系数表	187
第六节	实例	191
一、	铁路建设项目财务评价	191
二、	铁路建设项目国民经济评价	193
第八章	货运量计算的主要参数	197
第一节	主要物资分使用方向的消耗指标	197
一、	电 力	197
二、	煤	197
三、	焦 炭	198
四、	石油及其制品	199
五、	钢铁及其制品	199

六、金属矿石、非金属矿石	200
七、水泥、矿建材料	201
八、化工原料	201
九、木材	201
十、盐	202
第二节 主要工业生产用原材料消耗及厂外运输量参考指标	202
一、煤炭工业	202
二、石油工业	203
三、电力工业	205
四、钢铁工业	205
五、有色冶金工业	209
六、化学工业	213
七、建材工业	221
八、轻工、纺织工业	223
九、机械工业	225
第三节 农业、交通、基建、市场主要物资消耗指标	228
一、农业用物资消耗定额	228
二、交通运输物资消耗指标	228
三、基建物资消耗定额	229
四、市场物资消耗指标	230
第九章 综合运输及经济参考资料	231
第一节 综合运输参考资料	231
一、各种运输方式的分工	231
二、公路设计参考资料	238
三、城市道路设计参考资料	241
四、水运参考资料	244
五、管道运输参考资料	244
第二节 简明运费计算指南	247
一、铁路	247
二、交通部直属沿海水运企业	251
第三节 经济参考资料摘选	261
一、国内经济资料	261
二、铁路运输主要指标摘选	273
三、国际经济资料	274
第四节 经济名词知识	281
第五节 经济图例	305
一、矿产资源	305
二、工业、农业生产	305

第二篇 铁路行车组织设计

第一章 行车组织设计内容与流程	308
第一节 铁路建设项目设计的主要内容和深度	308
一、设计阶段的划分.....	308
二、铁路建设项目设计文件的主要内容和深度.....	308
第二节 行车组织设计文件的组成与内容	309
一、新建铁路行车组织设计文件的组成与内容.....	310
二、改建铁路与增建第二线行车组织设计文件的组成与内容.....	311
三、新建与改建铁路独立枢纽行车组织设计文件的组成与内容.....	313
四、铁路电气化工程行车组织设计文件的组成与内容.....	315
第三节 行车组织设计流程与运营调查	315
一、行车组织设计流程.....	315
二、运营调查.....	315
第二章 主要技术标准选择	319
第一节 铁路等级	319
一、有关规定.....	319
二、划分铁路等级的依据.....	319
三、按区段划分铁路等级.....	320
四、各级铁路旅客列车最高行车速度.....	320
第二节 正线数目	320
一、新建铁路正线数目的选择.....	320
二、单线向双线的过渡.....	320
三、关于增建第三线.....	321
第三节 牵引种类及机车类型	321
一、牵引种类选择.....	321
二、机车类型选择.....	322
三、关于牵引类型的过渡问题.....	322
第四节 限制坡度	322
一、有关规定.....	322
二、限制坡度选择.....	322
三、加力牵引坡度的选择.....	323
四、分方向选择限制坡度.....	324
五、改建既有线限坡的选择.....	325
第五节 最小曲线半径	325
一、有关规定.....	325
二、新建铁路最小曲线半径的选择.....	326
三、旅客列车行车速度高于120km/h时最小曲线半径的选择.....	326
四、改建既有线和增建第二线最小曲线半径的选择.....	326
第六节 到发线有效长度	326

一、有关规定	326
二、到发线有效长度与牵引定数的相互适应	327
三、到发线有效长度与相邻线的协调配合	327
四、到发线有效长对工程数量的影响	327
五、到发线有效长的选定	328
第七节 机车交路设计	328
一、机车交路类型、运转方式及乘务制度	328
二、机车交路的选择	330
第八节 闭塞类型	333
第三章 车流组织设计	335
第一节 设计行车量	335
一、重车流设计	335
二、空车流调整	338
三、设计货运列流及技术站作业量	343
第二节 设计列车编组计划	352
一、设计列车编组计划的内容	352
二、装车地(卸车地)组织的始发直达列车设计	353
三、技术站其他各种货物列车的设计	358
第三节 支点站间编组分工规划	364
一、支点站间编组分工规划的任务	364
二、支点站间编组分工规划所需的基础资料	365
三、支点站间编组分工规划的设计原则	366
四、编制支点站间编组分工规划的方法	367
第四节 枢纽内编组作业分工	383
一、枢纽内编组站分工	383
二、直通车场的设置	385
三、枢纽内工业站、港湾站编组分工	386
四、枢纽内空车流组织	387
第五节 实例	388
第四章 牵引计算	406
第一节 计量单位及机车数据	406
一、主要量的单位及取值规定	406
二、各型机车主要技术数据	406
三、各型机车牵引特性曲线图	412
第二节 机车牵引力	422
一、牵引计算中有关的几种牵引力	422
二、限制牵引力发挥的有关因素	430
第三节 列车阻力	440
一、机车和车列单位基本阻力	440
二、列车单位附加阻力	447

三、起劲阻力	449
第四节 列车制动力	450
一、空气制动	450
二、动力制动	461
第五节 牵引重量的计算与校验	469
一、牵引重量计算	469
二、牵引重量校验	470
第六节 列车运行速度、时间、距离	490
一、列车运动方程	490
二、解算列车运行速度、时间、距离的方法	491
第七节 能耗量及电机温升	499
一、能耗量	499
二、电机温升检算	515
第五章 运营费计算	518
第一节 运营费计算的原则、内容与支出定额	518
一、运营费计算的原则	518
二、运营费计算的主要内容	519
三、运营支出定额	520
四、机车车辆购置价格和铁路在途货物价格	523
第二节 与行车量有关的运营费计算	524
一、运营费计算的步骤	524
二、与行车量有关的年运营费计算	524
第三节 固定设备维修费、机车车辆购置费与货物延迟损失费	544
一、固定设备维修费	544
二、机车车辆购置费	545
三、货物延迟损失费	548
第四节 工程运营费的换算	549
一、费用现值比较法	549
二、年费用比较法	553
第五节 实 例	553
第六节 运营支出新定额及运营费指标	574
一、运营支出定额汇总表	574
二、均衡速度法列车公里运营费和单位有关支出速算表	576
三、断面分类法列车公里运营费和单位有关支出速算表	610
第六章 车站分布与区间通过能力及输送能力计算	621
第一节 车站分布	621
一、车站分布的原则	621
二、车站分布的方法	621
三、列车技术作业对车站分布的影响	624
第二节 设计铁路区间通过能力计算	625

一、设计区间通过能力的计算原则	625
二、平行运行图区间通过能力计算的基本公式及要素	626
三、单线区间通过能力计算	626
四、双线区间通过能力计算	634
五、双线插入段、单双线区间通过能力计算	637
六、局部区间三线通过能力计算	637
七、轮渡通过能力计算	638
八、通过能力图的绘制	639
第三节 设计输送能力计算	639
一、设计输送能力计算	639
二、设计输送能力计算中的特殊情况	641
第七章 既有线能力加强措施	643
第一节 区间通过能力加强措施的分类和技术改造设计的基本原则	643
一、区间通过能力加强措施的分类	643
二、选择区间通过能力加强措施的原则	644
第二节 提高区间通过能力的措施	645
一、增加车站或线路所	645
二、移 站	646
三、双线插入段	646
四、部分双线及全线双线	650
五、三 线	650
六、调度集中与自动闭塞	650
第三节 提高牵引重量的措施	655
一、大马力单机牵引	655
二、双机及多机牵引	655
三、减缓线路限制坡度	655
四、延长到发线有效长度	656
第八章 车站股道数量及调车设备的确定	657
第一节 车站股道数量的确定	657
一、中 间 站	657
二、区 段 站	657
三、编 组 站	659
四、客 运 站	661
五、货 运 站	661
六、工业站和港湾站	662
第二节 调车设备	663
一、平面牵出线	663
二、简易驼峰	663
三、非机械化驼峰	663
四、机械化驼峰	663

五、半自动化驼峰	663
六、自动化驼峰	664
第九章 车站技术作业过程及车站通过能力与改编能力	665
第一节 车站技术作业过程	665
一、各种货物列车的技术作业过程	665
二、列车的解体 and 编组作业	667
三、货车在站停留时间	668
第二节 车站通过能力	668
一、到发线通过能力	668
二、咽喉道岔通过能力	672
三、计算通过能力作业时分参考指标	681
第三节 车站改编能力	681
一、驼峰解体能力	682
二、调车场尾部编组能力	686
三、调车线容量	689
第十章 铁路运输系统行政区划及定员、房屋、通信要求	691
第一节 运输系统行政及调度区划分	691
一、运输系统行政区划	691
二、调度区划	693
第二节 运输系统生产组织定员及班制	693
一、非生产人员的编制原则	693
二、铁路分局机关定员的编制	694
三、车务段组织机构定员的编制	697
四、列车段（客运段）组织机构定员的编制	697
五、车站定员的编制	701
第三节 旅行服务设施、定员及房屋要求	712
一、餐茶供应的设置与定员	712
二、站台供应设施与定员	713
三、洗涤车间的组织机构与定员	714
四、卧具备品库组织定员	717
五、综合维修间组织定员	718
第四节 车站房屋与通信要求	718
一、车站房屋的设置与要求	718
二、行车通信要求	722
第十一章 牵引计算电算程序	726
第一节 牵引计算电算程序	726
一、程序的编制原则	726
二、程序设计	727
三、对几个问题的处理方法	727
四、程序的功能及效果	729

第二节	PC—1500袖珍计算机BASIC语言程序算例	729
一、	均衡速度法牵引计算用坡度自动归类计算程序	729
二、	均衡速度法货物列车公里运营费计算程序	732
三、	下坡道上SS ₁ 型机车电阻制动平衡下滑力的最大牵引重量计算程序	748
四、	自动闭塞通过信号机分布制动检算程序	749
五、	长大下坡道上受自动制动机充风和空走时间限制的 货物列车编成辆数计算程序	757
六、	机车在陡长上坡道上通过小半径曲线受粘降影响的控制速度计算程序	758

第一篇 铁路运量设计

第一章 规定与要求

第一节 基本规定

一、设计依据

(一) 设计年度

铁路的设计年度分为近、远两期。近期为交付运营后第5年，远期为交付运营后第10年。近、远期均采用调查运量。

对于可以逐步扩建和改建的建筑物和设备，应按近期运量和运输性质确定，并考虑预留远期发展的可能。对于不易扩建或改建的建筑物和设备，应按远期运量和运输性质考虑确定。

(二) 铁路等级

新建和改建铁路（或区段）的等级，应根据其在铁路网中的作用、性质和远期客货运量确定。

铁路等级划分为三级：

I级铁路 在铁路网中起骨干作用的铁路，远期年客货运量大于或等于1500万t者。

II级铁路 在铁路网中起骨干作用的铁路，远期年客货运量小于1500万t；或在铁路网中起联络、辅助作用的铁路，远期年客货运量大于或等于750万t者。

III级铁路 为某一区域服务，具有地区运输性质的铁路，远期年客货运量小于750万t者。

以上年货运量为重车方向，每对旅客列车上下行各按70万t年货运量折算。

(三) 主要技术标准

铁路主要技术标准应根据国家要求的年输送能力和确定的铁路等级，考虑资源分布和科学技术的发展，并结合地形、地质、气候等自然条件，在设计中经过比选确定。

主要技术标准包括：

1. 正线数目；
2. 牵引种类；
3. 限制坡度；
4. 最小曲线半径；
5. 机车类型；
6. 机车交路；
7. 车站分布；

8. 到发线有效长度；

9. 闭塞类型。

(四) 通过能力、输送能力

通过能力按照运量计算时，应预留一定的储备，单线采用20%，双线采用15%，并考虑货运量的波动性。

国家要求的年输送能力已含波动性，仅考虑储备能力。

(五) 枢纽总布置图设计原则

枢纽总布置图设计除按交付运营第10年的运量和运输性质确定远期主要建筑物和设备的配置及规模外，尚应考虑10年以上远景规划情况，预留进一步发展的可能性。

二、铁路设计阶段

(一) 设计阶段划分

新建铁路、改建铁路与增建第二线以及新建与改建铁路独立枢纽等建设项目，一般按三个阶段设计，即初步设计、技术设计和施工图。其中工程简单、技术不复杂、有条件的可按两阶段设计，即扩大初步设计和施工图；工程简单、原则明确、有条件的可按一阶段设计，即施工图设计。

建设项目采用的设计阶段，在计划任务书（或设计任务书）中规定。

新建铁路、改建铁路与增建第二线以及新线与改建铁路独立枢纽等建设项目的初步设计，应根据批准的计划任务书（或设计任务书）和初测资料编制；技术设计应根据批准的初步设计和定测资料编制；扩大初步设计应根据批准的计划任务书（或设计任务书）和定测资料编制；施工图应根据批准的技术设计或扩大初步设计和定测资料编制；一阶段的施工图设计应根据批准的计划任务书（或设计任务书）和定测资料编制。

要严格按基建程序办事，没有批准计划任务书（或设计任务书）的不得进行初步设计（扩大初步设计或一阶段的施工图设计），前一阶段设计未经批准不开展下一阶段设计。两阶段的扩大初步设计和三阶段的技术设计，按规定经过批准后，才能列入国家年度基本建设计划，编制施工图。

可行性研究报告（方案研究报告）是编制建设项目计划任务书（或设计任务书）的基础资料，设计单位要根据有关主管部门下达的任务进行调查研究、搜集资料和必要的测绘、勘探工作后编制，报有关主管部门审查。

(二) 设计文件编制的深度

1. 初步设计

(1) 新建铁路初步设计的编制内容，其深度应解决线路方案、建设规模、主要技术标准、主要设计原则、主要设备类型和概数、主要工程数量、主要材料概数、用地及拆迁概数、施工组织设计方案意见及总概算。

(2) 改建铁路与增建第二线初步设计的编制内容，其深度应解决改建方案、分期提高通过能力方案、第二线左右侧、单绕或双绕方案以及重大的施工过渡方案、主要技术标准、主要设计原则、主要设备类型和概数、主要工程数量、主要材料概数、用地及拆迁概数、施工组织设计方案意见及总概算。

(3) 新建与改建铁路独立枢纽初步设计的编制内容，其深度应解决主要站、段的方案和规模、线路设计方案、重大的施工过渡方案、主要技术标准、主要设计原则、主要设备类

型和概数、主要工程数量、主要材料概数、用地及拆迁概数、施工组织设计方案意见及总概算。

2. 技术设计

新建铁路、改建铁路与增建第二线以及新建与改建铁路独立枢纽技术设计的编制内容，其深度应解决各项设计方案和技术问题、工程数量、主要设备数量、主要材料数量、用地范围及数量、拆迁数量、施工组织设计及修正总概算。

3. 施工图（或一阶段的施工设计）

新建铁路、改建铁路与增建第二线以及新建与改建铁路独立枢纽施工图的编制内容，其深度应能提供施工需要的图表和必要的设计说明。

三、专册设计文件编写内容

（一）新建与改建铁路初步设计

1. 说明

（1）概述

- ① 设计年度、设计范围及路网构成；
- ② 要求远期年输送能力（根据计划任务书或设计任务书）；
- ③ 线路的地理位置、修建（改、扩建）意义和作用。

（2）吸引范围内经济概况

- ① 行政区划、面积和人口；
- ② 资源分布及开发情况；
- ③ 工农业等现状及发展；
- ④ 交通运输。

（3）货运量

① 地方运量：

- a、全线货物发到运量及说明；
- b、主要站发到运量（列表分主要品名说明）。

② 通过运量：

- a、货流经路选择的说明；
- b、通过运量及主要品名的流向。

③ 区段货流密度（列表并说明轻重方向及货流构成特点、比重，既有线改造附最近两个统计年度资料）。

（4）客运量

- ① 概述客流特点及主要流向；
- ② 旅客列车对数及径路（既有线改造附现状资料）。

（5）有关问题的说明

2. 附件

（1）大宗货物运量表

（2）分站货物发到运量表（既有线附最近两个统计年度资料）

（3）分站旅客发送量及最高聚集人数表

（4）枢纽货物交流表（有非独立枢纽时附）

(二) 新建与改建铁路独立枢纽初步设计

1. 说 明

(1) 概 述

- ① 设计年度、设计范围及路网构成；
- ② 计划任务书(或设计任务书)规定的总运量及流向；
- ③ 枢纽的地理位置及在路网中的作用和意义。

(2) 枢纽经济概况

- ① 枢纽地区的经济概况(说明工农业、人口、交通运输等现状及发展)；
- ② 城市经济发展方向、特点及资源条件。

(3) 货运量

① 地方运量：

a、主要工矿企业运量(说明水陆交通分工情况，并列主要工矿企业产品、产量和铁路运量表)；

b、分站运量(列表并说明主要品名的发到运量及流向)。

- ② 通过运量(按主要品名分述通过运量及流向)。
- ③ 总运量(说明构成特点、比重、主要货流方向及增减趋势)。

(4) 客运量

- ① 主要站旅客发送量(列表并说明客流情况及增减因素)；
- ② 主要站旅客最高聚集人数(说明采用指标、计算方法及地方意见)；
- ③ 旅客列车对数及径路。

(5) 有关问题的说明

2. 附 件

- (1) 枢纽货物交流表
- (2) 大宗货物运量表
- (3) 分站货物发到运量表(附最近两个统计年度资料)
- (4) 分站旅客发送量及最高聚集人数表
- (三) 可行性研究报告

1. 修建意义

2. 吸引范围内经济概况

- (1) 地理位置、面积、人口
- (2) 资源分布、开发规划
- (3) 工业现状及发展规划
- (4) 农业
- (5) 交通运输
- (6) 主要城镇与经济据点

3. 客、货运量预测

- (1) 修建年度、设计年度、路网构成
- (2) 客货运量预测原则及说明

- ① 地方运量；
- ② 通过运量；