

金华雅畈编组站平面、纵断面优化方案研究

谷李治

中铁第四勘察设计院集团有限公司线路站场设计研究院

摘要: 随着城市发展,“客内货外”的铁路枢纽格局是目前很多大型枢纽的发展趋势。金华铁路枢纽扩容改造工程中将金华东站从金华市区内迁出,新建金华雅畈编组站取代原金华东编组站。本文基于金华雅畈编组站站址周边甬金衢上高速公路、中干渠等控制点,对金华雅畈编组站的平面、纵断面进行研究,经多角度比选后,提出优化、合理的平纵方案。

关键词: 金华; 铁路枢纽扩容改造工程; 金华雅畈编组站; 平面; 纵断面

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.04.008

一、前言

随着城市发展,“客内货外”的铁路枢纽格局是目前很多大型枢纽的发展趋势。金华铁路枢纽扩容改造工程中将金华东站从金华市区内迁出,新建金华雅畈编组站取代原金华东编组站。金华雅畈站位于金华市雅畈镇,该区域主要为农田,优化平纵断面,有利于减少雅畈编组站填筑土方,减少取土以降低对环境的破坏。有利于减少工程夹心地,充分利用土地资源。

本文基于金华铁路枢纽方案不变的情况下,充分考虑金华雅畈编组站站址周边控制点,实现以较小的投资,较省的用地,对金华雅畈编组站的平面、纵断面方案进行研究。

二、概述

新建金华雅畈站衔接6个方向,车站近期为三级五场规模。车站由东至西依次设置到达场和调车场,上、下行到发场分别设于调车场北、南两侧。雅畈编组站总占地2498亩,站坪长度达7km,最宽宽度达300余m,受车站西侧上跨中干渠标高控制,编组站场坪平均填高为6m,场坪填方总量约944.7万方。受编组站站位南侧甬金衢上高速公路限制,编组站用地与高速公路用地之间存在较大夹心地。

雅畈编组站填方量巨大,且受到环保需求,金华市域范围内取土极度困难,因此,为尽量减少投资及节省用地,研究金华雅畈编组站的平纵优化方案。

三、影响方案的主要因素

(一) 中干渠

中干渠位于金华市苏孟乡境内,金华雅畈编组站西端,是编组站场坪标高的主要控制因素之一。中干渠南起安地镇河流梅溪,北至苏孟水电管理处汇入梅溪,全长6.7km,主要用于灌溉和发电,设计流量为 $10\sim 12.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

(二) 甬金衢上高速公路

甬金衢上高速公路采用120km/h设计速度,双向六车道设计标准的高速公路,长约38.26km。金华雅畈站DK20+100.00~DK28+500.00段与甬金衢上高速公路YK4+090~YK12+485段并行,其为影响编组站平面轴线的主要控制因素。

四、雅畈编组站纵断面调整方案研究

(一) 原设计纵断面情况说明

原设计中,新建沪昆普速线出金华雅畈编组站后于DK29+470处采用2孔6m框架涵上跨中干渠。

(二) 中干渠改造方案说明

根据降低标高的编组站轨面标高的原则下,研究了中干渠平面改移和中干渠设置倒虹吸两个方案,

1. 中干渠平面改移方案

(1) 方案说明

沪昆铁路货车外绕线自雅畈编组站引出后即采用紧坡往上,至DK29+470处与中干渠相交,因中干渠标高较高,需沿山丘等高线将中干渠改移至DK29+850,从本线2孔6m框架涵中通过。中干渠改移长度1.15km,增加用地39.9亩。

(2) 中干渠平面改移方案主要工程数量及投资

表1 主要工程数量表

工程名称		单位	数量
中干渠及检修通道	改中干渠	长度	米 1150
		填方	立方米 5600
		挖方	立方米 53519
	C25混凝土	立方米 6900	
检修道路	长度	米 1150	
		面层	9cm沥青混凝土 平方米 5750
		基层	18cm水泥稳定碎石 平方米 6325
		垫层	15cm级配碎石 平方米 6900
桥梁	涵洞(3孔-6米)	座 1	
征地		亩 39.9	
主要投资		万元 3340.8	

本次用地根据浙江省相关规定要求,需按永久征地上报。经测算,中干渠平面改移方案主要投资为3340.8万元。

2. 中干渠设置倒虹吸方案

因中干渠水力坡度较小(1/3000~1/5000),设置倒虹吸方案需加大水力坡度,结合工程条件及实施难度研究了2个子方案:中干渠上游抬高方案和中干渠下游下挖方案。

(1) 方案说明

① 中干渠上游抬高方案

该方案于DK29+470处设置倒虹吸,中干渠上游5.7km范围需同步改造。

② 中干渠下游下挖方案

该方案于DK29+470处设置倒虹吸,中干渠下游1km范围需同步改造。

(2) 两子方案主要工程数量及投资说明

表2 两子方案主要工程数量

项目	单位	方案一:中干渠上游抬高方案	方案二:中干渠下游下挖方案
2-2m倒虹吸管	处	1	1
中干渠抬升/下挖	km	5.7	1
改建跨渠桥梁	座	25	2
主要工程投资	万元	2100	560

鉴于中干渠上游抬高方案需同步改造中干渠5.7km,工程投资高,中干渠设置倒虹吸方案推荐采用

中干渠下游下挖方案，并纳入下步比选。

(三) 方案比选

1. 中干渠平面改移方案

(1) 中干渠为地方灌溉兼发电功能的水利设施，两侧分布有永农，中干渠改移起、终点接头处需占用永久基本农田4.6亩，后续土地报批较困难，不利于项目的推进。

(2) 中干渠原有水力坡度较小(1/3000)，改移后线路展长0.704km，该段坡度将减至0.4/3000，水力坡度进一步减小，中干渠难以发挥出原有功能。

(3) 对铁路的安全风险相对较小。

2. 中干渠设置倒虹吸方案

(1) 水渠重建期间水电站需要停止发电。

(2) 下游1公里范围内共有2处跨渠桥梁，跨渠桥梁需要拆除重建。

(3) 中干渠检查道路在铁路交叉处需要中断。

(4) 符合地方诉求，工程投资较省，并且地方来函明确“原则同意采用倒虹吸方案”。

综上所述，中干渠平面改移方案工程投资大，且涉及永久基本农田，不利于项目的推进；而中干渠设置倒虹吸方案投资节省，符合地方诉求，但需进一步征求运营单位意见。本次推荐采用中干渠设置倒虹吸方案。

(四) 本次纵断面调整说明

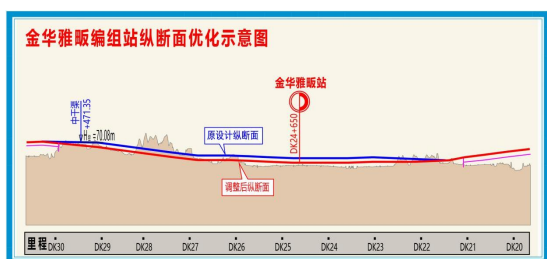


图1 金华雅畈编组站纵断面优化示意图

本次结合中干渠设置倒虹吸方案，对金华雅畈编组站段纵断面进行了优化调整，降低了编组站段正线标高，金华雅畈编组站场坪标高平均降低约3.5m，总填方减少约392万方，征地减少约70亩。

四、金华雅畈编组站平面轴线优化方案

(一) 方案研究背景说明

1. 金华雅畈编组站与甬金衢上高速公路并行方案说明

金华雅畈站DK20+100.00~DK28+500.00段与甬金衢上高速公路YK4+090~YK12+485段并行，路肩最小间距约20m。

2. 甬金衢上高速公路设计概况

甬金衢上高速公路采用120km/h设计速度，双向六车道设计标准的高速公路，长约38.26km。

3. 金华雅畈编组站轴线南移对车站土石方总体数量有利影响的说明

雅畈编组站范围内地势呈现南高北低的趋势，调车场段南侧平均地面线标高为45m，北侧平均地面线标高为43.5m，雅畈编组站轴线南移有利于减少车站整体土石方数量。

(二) 方案构成说明

原设计中雅畈编组站场坪标高主要受中干渠影响，本次研究金华雅畈编组站方案以减少编组站土石方为原则，采用倒虹吸形式对中干渠进行改造，采用倒虹吸之后中干渠将不控制纵断面，并对编组站内部纵断面优化调整。编组站站位地面线呈现南高北低的趋势，为减少

与高速公路的夹心地，本次方案均采用站位南移，在此基础上，为尽量减少土石方，利用较高地势，做到相对填挖平衡，研究了方案I不改高速公路方案、方案II小改高速公路方案、方案III大改高速公路方案。

(三) 各比较方案说明

方案I不改高速方案：为减少车站填方，相比原方案，车站调车场段轴线往南侧移动120m靠近甬金衢上高速公路，军供站、综合维修工区及生产生活房屋布置于编组站北侧。编组站站位均位于现高速公路设计线位北侧，满足高铁并行间距要求，本方案无须调整改高速公路施工图设计方案，对高速公路影响小。外绕线正线长度16.76km（单线）。



图2 方案I平面布置示意图

方案II小改高速公路方案：为进一步解决雅畈站的土源问题，增加工程挖方以作为场坪填土，在方案I基础上，将出发场轴线南移158m，出发场放置于DK26+700山体上，增加开挖取土，修改后出发场与高速公路YK9+800~YK11+600段线路重合，需调整高速公路施工图线位1.8km。正线长度16.77km（单线）。



图3 方案II平面布置示意图

方案III大改高速公路方案：为减少车站填方，相比原方案，将车站整体轴线往南移340m，完全占用高速公路通道，与高速公路YK5+600~YK11+400段线路重合，需调整高速公路施工图线位5.8km。正线长度16.89km（单线）。



图4 方案III平面布置示意图

(四) 方案比选说明

1. 各方案比较范围说明

金华雅畈编组站轴线比选区段：DK20+100.00~DK28+500.00

2. 技术经济比较表

表3 技术经济比较表

项 目			单位	方案I不改高速方案	方案II小改高速公路方案	方案III大改高速公路方案
编组站工程	线路长度	正线 单线	km	16.76	16.77	16.87
	准备工程	征地	亩	2548.7	2640.76	2642.64
		拆迁 (不含蔬菜大棚)	平方米	8001	15171	43000
	路基	挖方	万立方米	85	198	215.5
		填方	万立方米	527.8	513.3	428.1
		编组站土方缺口	万立方米	442.8	315.3	212.6
	静态投资		亿元	41.5	41.53	42.1
	投资增量		亿元	0	0.03	0.6
甬金衢上高速 YK4+090~ YK12+330	线路长度 (含引起匝道变化)		km	8.24	8.24	8.68
	征地		亩	910	1001	1102
	拆迁		m ²	21636	23800	26210
	桥梁长度		km	3.55	3.91	4.3
	路基长度		km	4.69	4.33	4.38
	静态投资		亿元	23.1	23.8	24.6
	投资增量		亿元	0	0.7	1.5
铁路及公路总投资			亿元	64.6	65.33	66.7
铁路及公路总投资增量			亿元	0	0.73	2.1

3. 方案比选说明

从线路长度及工程投资方面：正线长度区别不大，分别为16.76km、16.77km、16.87km，方案I最短。三个方案投资方案I最省，较方案II、方案III分别省0.73亿、2.1亿。

从土石方工程方面：方案III填挖较平衡，方案II

次之，方案I需求土方量最大。

从对甬金衢上高速公路方案影响方面：方案I满足公铁并行最小间距要求，不用调整甬金衢上高速公路方案，对高速公路方案影响最小；方案II、方案III均需局部小改或大改高速公路。

4. 方案综合优缺点比较表

表4 方案综合优缺点比较表

	方案I：不改高速公路方案	方案II：小改高速公路方案	方案III：大改高速公路方案
从线路长度及工程投资方面	铁路线路长度16.76km单线，高速公路线路长度8.24km，总投资64.6亿元	铁路线路长度16.77km单线，高速公路线路长度8.24km，总投资65.33亿元	铁路线路长度16.87km单线，高速公路线路长度8.68km，总投资66.7亿元
从土石方工程方面	方案I填方527.8万方，挖方85万方，编组站自身土石方缺口约442.8万m ³ 。	填方513.3万方，挖方198万方，土石方缺口约315.3万方	填方428.1万方，挖方215.5万方，土石方缺口约212.6万方
对甬金衢上高速公路方案影响方面	不影响	影响较小	影响较大

5. 推荐方案说明

综上所述：因方案III对甬金衢上高速公路影响巨大金华地方强烈反对且需增加投资2.1亿，故予以舍弃。方案II随可以减少土石方数量，但造成了高速公路工程投资增加，两工程共增加投资0.73亿元，甬金衢上高速公路施工图方案需调整1.8km，影响高速公路项目推进。而方案I虽然土方较另外两方案需求量较大，但对高速公路方案影响最小，且投资最省，故本次推荐方案I：不改高速公路方案。

五、结语

沪昆铁路货车外绕线新建金华雅畈编组站是典型的货车外绕新建编组站的案例，本文结合金华雅畈编组站站址周边控制点，将工程投资、土石方数量、对临近工程的影响等多控制因素进行统筹考虑，研究编组站平

面、纵断面的综合最优方案。为同类编组站平纵方案优化提供了一定研究思路。

参考文献

[1] 石建文. 金华铁路地区总图规划方案研究[J]. 铁道标准设计, 2011(7): 5.
 [2] 吴伟成. 甬金铁路引入金华铁路地区方案研究[J]. 铁道货运, 2017, 35(7): 6.
 [3] 陈旭. 金华铁路运输发展现状及对策研究[J]. 铁道运输与经济, 2020, 42(4): 6.
 [4] TB 10098-2017 铁路线路设计规范[S]. 北京: 中国铁道出版社, 2017.
 [5] TB 10099-2017 铁路车站及枢纽设计规范[S]. 北京: 中国铁道出版社, 2018.