

## ●问题探讨

## 侯马北铁路枢纽扩能改造研究

李玉生

(铁道第三勘察设计院集团有限公司线站处)

**摘要:**文章介绍了侯马北铁路枢纽现状概况,通过现场调研,并对侯马北枢纽及编组站的通过能力、解编能力进行分析的基础上,得出目前该枢纽存在的主要问题,结合现状提出了枢纽扩能改造建议。

**关键词:**侯马北;铁路枢纽;扩能改造

**中图分类号:**U291.7

**文献标识码:**A

**文章编号:**1004-6429(2008)03-0101-02

## 1 侯马北枢纽简介

侯马北铁路枢纽位于山西省临汾市、侯马市境内,该枢纽衔接有南同蒲线、侯月线及侯西线等3条铁路干线4个方向,并有高曲联络线连接高显与曲沃两站,地区已形成十字格局,是山西省内重要的铁路枢纽之一,该枢纽担负着山西省煤炭外运的重要任务。

侯马北铁路枢纽范围包括:南同蒲线太原方向至高显站,华山方向至史店站,侯月线月山方向至曲沃站,侯西线禹门口方向西贺村站。枢纽内现共有各类车站6个,其中侯马北站为区域性编组站,侯马站为客运站,其余均为中间站。

侯马北枢纽示意图如图1所示:

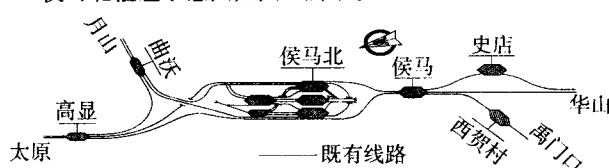


图1 侯马北枢纽示意图

## 2 侯马北枢纽内主要车站资源配置现状

a)侯马站。侯马站是枢纽内的主要客运站,主要承担地区各衔接方向旅客列车的始发终到作业,以及通过旅客列车的到发、专用线的取送车等作业。车站既有正线3条,到发线3条,调车线4条,旅客站台2座。

b)侯马北站。侯马北站是枢纽的编组站,主要担当所衔接各方向车流的解体、编组、中转作业及部分地区车流的解编作业。本站为单向二级四场站型,呈南北向布置;到达场位于车站北端,调车场位于车站南部,上下行两到发场与调车场横列布置,机务段位于到达场西侧,车辆段位于车站南端调车场尾部西侧。

峰前到达场(I场)办理各方向终到货物列车作业,有到发线8条(含牵出线2条),下行到达场(II场)有到发线11条(含正线)。上行到达场(IV场)有到发线10条(含正线),调车场(III场)有调车线24条,驼峰1座,峰高2.75m,配2台调机,双推单溜,点连式调速系统。

c)曲沃站。曲沃站位于侯月线上,现有到发线12条(含正

线2条),机务折返段1处,货场1处,并有南铁专用线、油库线、煤炭集运站专用线在站内接轨。本站主要办理太原-月山方向重车的无调中转作业,现为侯马北站IV场。

## 3 侯马北枢纽能力分析

## 3.1 侯马北枢纽能力现状

根据现场调查(数据为2007年6月统计数据),侯马北枢纽衔接各干线通过能力见表1:

表1 侯马北站衔接线路通过能力分析表

线别	区段(相邻编组站间)	固定列车对数		实际开行列车对数		计算能力	使用能力	能力利用率
		货车	客车	货车	客车			
南同蒲线	临汾-侯马北	86	17	77.4	17	115	81.5	82.5%
	侯马北-运城	25	12	15.0	12	27.2	21.4	95.7%
侯月线	侯马北-嘉峰	85	-	66.8	-	128	142	67.4%
侯西线	侯马北-禹门口	32	4	21.9	4	33.7	24.6	96.1%

侯马北站车场通过及改编能力见表2:

表2 侯马北编组站能力情况分析表

场别	通过能力(列)			改编能力(列)					
	到发线			峰尾编组			驼峰解体		
	查定	实际	能力利用率	查定	实际	能力利用率	查定	实际	能力利用率
I场	62.0	57.7	0.93	66.0	45.9	0.70	62.0	40.4	0.65
II场	104.7	108.3	1.03						
IV场	112.6	107.4	0.95						

从表1、表2中可以看出,目前南同蒲线侯马北至运城区间、侯西线以及侯马北编组站各车场能力均已经相当紧张。

## 3.2 侯马北站主要问题

通过向侯马北枢纽运营管理人员进行咨询以及结合表1、表2中的基础数据进行分析可以得出侯马北枢纽目前主要存在以下几方面的问题:

1)曲高联络线能力不足。目前曲沃站与高显站之间的联络线每天运行17~18对货车,虽然对于联络线区间而言,能力尚能满足需要。但由于曲高联络线开行双向列车,以及空重车对向开行,因此列车在曲沃及高显车站内均造成车流交叉,影响车站通过能力,曲高联络线在设计之初按单方向运行设计,即由高显出发列车经该联络线到曲沃车站,反方向列车经侯马北站II场后通过南环线转到IV场,最后从IV场发车到高显站,从表2中可以看出,目前II、IV两车场能力基本处于饱和状态,同时南环线使用率已高达85%,目前高显曲沃之间列车均经过联络线对向开行,因此导致曲高联络线通过能力不足。

2)南同蒲线侯马北至侯马段以及侯西线 (下转第96页)

**作者简介:**李玉生,男,1981年10月出生,2006年毕业于北京交通大学交通运输学院,助理工程师,硕士,300142,天津市河北区宿纬路铁三院老单身宿舍乙楼108室

收稿日期:2008-03-19

$$(H_{a2} + H_{s2}) \times 1.7 = 24.35(\text{mH}_2\text{O})$$

式中:1.7——使用日久后管路阻力增加的附加阻力损失。

水泵吸水高度:

$$H_{s1} = 5.525 \text{ m}, H_{s2} = 5.487 \text{ m}, \text{吸水高度均取 } 5 \text{ m}。$$

水泵总扬程计算得:

$$H_1 = H_{a1} + H_{s1} + H_{st1} + H_{a1} = 247.8 \text{ mm}。$$

$$H_2 = H_{a2} + H_{s2} + H_{st2} + H_{a2} = 259.35 \text{ mm}。$$

式中:  $H_a$ ——水泵轴中心至排水管地面出水口之高差。

水泵级数:

$$n_{a1} = \frac{H}{H_e} = \frac{247.8}{45} = 5.5$$

$$n_{a2} = \frac{H}{H_e} = \frac{259.35}{45} = 5.76$$

水泵级数确定为6级,型号为100D45×6满足要求。

水泵工况:

$$R_1 = (H - H_t)/Q^2 = 0.00177$$

$$H_1 = 235 + 0.00177Q^2$$

$$R_2 = (H - H_t)/Q^2 = 0.00337$$

$$H_2 = 235 + 0.00337Q^2$$

虽然上述计算都有现成的公式,但通过上述计算仍然能够得出一些平时不注意的关系:当排水管速度不同时,排水管道管径不同;当流速取为1.5 m/s时,水泵工况点为:  $Q = 92 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 250 \text{ m}$ ,  $\eta_l = 0.64$ 。当流速取为2.2 m/s时,水泵工况点为:  $Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 262.3 \text{ m}$ ,  $\eta_l = 0.66$ 。

3)年耗电量计算。

正常涌水量期间平均每天水泵运转小时数:

$$t_1 = \frac{1000}{92} = 10.87, t_2 = \frac{1000}{90} = 11.11$$

年耗电量  $E$  为:

$$E = \frac{QH \times 365 \times t_1 \times \gamma_0}{3600 \times 102 \times \eta_l \times \eta_d \times \eta_x}$$

式中:  $\eta_d$ ——电动机效率,取0.90;

$\eta_x$ ——电网效率,取0.95;

$\eta_l$ ——水泵工况点效率;

$\gamma_0$ ——矿井水比重,取1050 kg/m<sup>3</sup>。

得出:  $E_1 = 504910.4(\text{kW} \cdot \text{h})$ ,  $E_2 = 513039.6(\text{kW} \cdot \text{h})$

年耗电量差为:  $E_2 - E_1 = 8129.2(\text{kW} \cdot \text{h})$

以大同煤矿集团公司当地电价0.55元/度计算,电费差为4471元/年,以管路10年折旧期计算,电费差总共为44710元。

总费用  $Y = 1.627A + 10B_1$  的差价近4万元。

### 3 结束语

从上面计算我们可看出,管径大时,流速低,虽然基建投资大,但耗电量少;管径小时,流速高,基建投资少,但耗电量会大大增加。从本例实际情况,选择流速低、基建投资大会更经济。我们在选择管路管径时,不仅要考虑到管径和管路的长度,即初期的基建投资,也应结合管路的折旧,考虑到管路使用期间的耗电量,从而确定出合理的管径。

### 参考文献

- [1] 周迺荣,严万生.矿山固定机械手册[M].北京:煤炭工业出版社,1986.

## Probes into the Economical Diameter of Drainpipes

Zhao Dongmei

**ABSTRACT:** The economical diameter of drainpipes is proved with examples from the minimum sum of capital outlay and the management cost before the standard redemption date.

**KEY WORDS:** capital outlay of drainpipes; diameter of drainpipes; electric power consumption

(上接第101页)通过能力不足。侯马站是枢纽内主要客运站,办理较多的是客运作业,侯西线目前为单线,客货列车均需经侯马客站后,利用南同蒲上下行线接入侯马北站,但由于大量的客运作业占用了侯马站的通过能力,因此导致侯西线及南同蒲线侯马北至侯马段现状能力均较为紧张,且货车穿越整个城区,污染严重。

3)机务、车辆设施不同程度存在设备老化,整备及检修能力不足,不能适应设计年度客货运量增长的需要。

### 4 侯马北枢纽扩能改造方案

#### 4.1 枢纽框架结构

根据枢纽既有设施布局状况和路网结构,结合以往研究结果,确定的枢纽总格局为:

1)客运系统。侯马站为地区客运站,承担枢纽各衔接方向旅客列车的始发终到作业、通过旅客列车的到发等作业。

2)解编系统。枢纽解编作业在侯马北站办理,承担各方向始发终到货物列车的到发、解编作业,部分直通货物列车无调中转的技术作业以及枢纽内小运转列车的解编、出发作业等;南同蒲线、侯西线与侯月线交换的直通无调中转车流集中到曲沃站办理。

#### 4.2 枢纽扩能建议方案

1)为解决南同蒲线、侯西线与侯月线间直通车交流作业,在既有高曲1条重车联络线基础上修建高显至曲沃间空车联络线1条,同时改建既有高显、曲沃站。

2)侯西线引入方案。方案Ⅰ:侯西线货运车流不经侯马客站,由侯西线西贺村站东咽喉修建双线,绕避侯马城区后,直接引入侯马北站上下行车场,既有西贺村站—侯马站间单线作为客车线使用。方案Ⅱ:侯西线延既有线增建双线,引入侯马站(客站),改建南同蒲上行线外包侯西双线引入侯马站,侯马站至侯马北站间增建为四线。

## Research into the Expansion of the Railway Hub in North Houma

Li Yusheng

**ABSTRACT:** The paper introduces the current situation of the railway hub in North Houma, and after on-site investigation and analysis on the railway hub and the carrying and marshalling capacity, finds the major problems and proposes expansion of the railway hub.

**KEY WORDS:** North Houma; railway hub; expansion