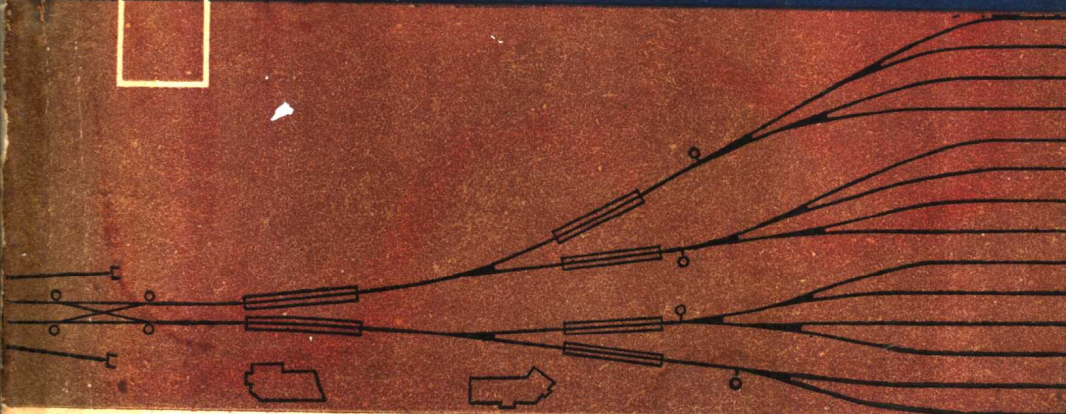


GUOWAI TIELU
ZHONGXIAOXING

GUOFENXIAN DAIHUA



281508

87.1575

WYN

国外铁路中小型

驼峰现代化

吴岳南 编

中国铁道出版社

国外铁路中小型驼峰现代化

吴岳南 编

中 国 铁 道 出 版 社

1980年·北京

内 容 提 要

本书主要介绍美、西德、英、法、日本、苏联、瑞典等国铁路中小型驼峰现代化技术改造的情况和经验。全书共分五章，扼要叙述了各国现代化驼峰的发展概况；现代化方案类型及其概略的评价分析；平、纵断面的设计原则、方法、理论推导、经验和装备数量的计算；现代化技术装备的结构原理及优缺点分析；既有驼峰现代化改建工程的特点、措施及其实例等。

本书可供铁路站场设计人员、运输科技人员以及大专院校师生参考用。

国外铁路中小型驼峰现代化

吴岳南 编

中国铁道出版社出版

责任编辑 张显善

封面设计 王若鹏

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本：850×1168 $\frac{1}{16}$ 印张：8.375 插页：3 字数：197千

1980年10月第1版 1980年10月第1次印刷

印数：0001—2,000册 定价：1.10元

前 言

铁路是国民经济的先行。为了适应国民经济的飞跃发展和铁路运量的迅猛增长的要求，在搞好大型自动化驼峰编组站建设的同时，对进一步提高为数众多、承担着全路改编作业量85%以上的中、小型驼峰的改编能力和效率，改善作业条件，保证作业安全，使之实现现代化，具有重要的现实意义。

为此，收集了美、西德、英、法、日本、苏联、瑞典等国铁路有关中、小型驼峰现代化技术改造资料，力求从我国铁路运营实际及工业水平现状出发，剖析其典型实例，取其有益的经验，加以归纳整理，并对有些问题作了初步分析，供有关人员参考。

在编写过程中，承蒙铁道部科学研究院毛俊杰、张觉印两位同志提供部分资料，承蒙北方交通大学冯焕副教授对全书作了详细审核，提出很多宝贵的意见，在此表示衷心的感谢。

编者

1979年11月

目 录

第一章 概述	1
第一节 调车设备的发展过程	1
第二节 驼峰分类	2
第三节 各国驼峰现代化发展概况	5
第四节 中、小型驼峰现代化的现实意义及运营效果	18
第二章 驼峰现代化的方案类型	24
第一节 机械化或全盘机械化调速系统	24
第二节 半自动化调速系统	37
第三节 自动化调速系统	41
第四节 加速器和减速器混合采用的调速系统	50
第三章 平、纵断面设计	61
第一节 驼峰头部平面设计	61
第二节 编组场尾部咽喉区平面设计	91
第三节 峰高的计算及确定峰高的技术经济论证	95
第四节 调速工具数量的计算及技术装备系列的确定依据	104
第五节 溜放部分各坡段的设计	114
第六节 驼峰溜放部分最优纵断面的理论研究	128
第四章 现代化技术装备	140
第一节 调速工具	140
第二节 经济简易的测量控制设备	168
第三节 驼峰自动集中	193
第四节 驼峰信号及驼峰机车遥控	201
第五节 通信设备	211
第六节 供电及照明	216

第五章 既有驼峰现代化改建工程的特点	223
第一节 充分利用原有设备进行驼峰的扩建和改建	224
第二节 合理安排施工程序	234
第三节 安装减速器采用快速施工法	248
附录一 美国铁路修建特殊断面牵出线的编组场技术特 征一览表 (表附—1)	254
附录二 一些国家小号码对称及三开道岔几何尺寸结构图 ...	258
参考文献	260

第一章 概 述

第一节 调车设备的发展过程

调车设备是编组站主要设备之一。提高调车设备的现代化水平，对编组站的改编能力、作业安全、劳动条件、车站作业的运营指标以及提高整个干线方向的效率有很大的影响。因此各国都十分重视编组站调车设备的发展。

外国铁路编组站调车设备的发展一般经历了四个阶段：

一、平面调车阶段

在这个阶段中，列车的解体 and 编组作业系利用机车的推送和牵出在平面编组场上进行。编组场股道一般为梯线联结，道岔采用人工操作，作业效率低。

二、简易或非机械化驼峰调车阶段

在这个阶段中，列车的解体 and 编组作业系利用车辆本身的重力作用，亦即利用车辆在斜面上运动的位能作为溜放的基本动力。这类驼峰多半由平面调车阶段发展而成。此类驼峰的平、纵断面较为简单，平面一般采用梯线联结，纵断面坡度单一呈“馒头型”；操作方式一般采用人工就地操纵道岔及手闸制动。近年来，有些国家虽对平、纵断面作了一些研究改进，如采用小号码对称道岔设计成对称线束式平面布置；相应地改进纵断面；编组场内使用铁鞋制动等措施。这种调车驼峰的改编能力虽较平面调车有所提高，但劳动强度仍很大、作业条件较差。

三、机械化驼峰调车阶段

在这个阶段中，列车的解体 and 编组作业在现代化的驼峰编组

场内进行；溜放车辆的调速工具使用各种类型的减速器或加速设备；设置较合理的驼峰平、纵断面；驼峰溜放部分咽喉区的道岔集中在信号楼内操纵。这样可以加快解体列车的溜放速度，提高编组站的改编能力，并改善了驼峰作业条件。

四、自动化驼峰调车阶段

近代科学技术的不断发展，特别是电子学、自动控制理论、计算技术以及各项现代化测量技术的发展，为驼峰作业实现自动控制创造了条件，人们有可能运用这些最新技术成就来解决驼峰调车过程中复杂的自动控制问题，以最大限度地提高驼峰的改编能力。根据驼峰自动化程度的不同可分为综合自动化驼峰和半自动化驼峰。综合自动化驼峰包括推峰机车无线遥控及机车速度控制自动化；车辆溜放进路的自动控制；车辆溜放速度自动控制及列车解体、编组计划编制自动化等内容。

目前，世界上多数国家的驼峰，处在机械化和自动化驼峰调车阶段，而且围绕着驼峰调车的关键问题即车辆溜放速度的控制问题，结合各国的运营特点来确定各自的现代化方案和发展途径。不少国家已由试点阶段进入方案标准化和推广发展的阶段，如美国、西德、日本、法国、瑞典、瑞士等国，不仅大力发展大型现代化驼峰，而且发展了大量的中、小型现代化驼峰，取得了良好的运营效果。在现代化的内容和水平上也有了新的发展，即机械化驼峰调车已由原来主要解决间隔制动进而发展到解决目的制动的调速控制。因此减速器的设置部位有逐渐移向车场的趋势。有些国家则进一步发展了连续调速控制，称为“机械自动化”，即不需采用电子计算机及各项复杂的测量设备而能对溜放车辆进行连续调速控制，从而取消了铁鞋制动。

第二节 驼峰分类

70年代以来，由于驼峰现代化的内容和水平有了新的发展，一些国家对驼峰的分类原则及各类驼峰最优的技术装备方案

进行了研究，以便根据各自国家的科学技术发展水平和经济力量确定各类驼峰现代化的发展方向。到目前为止，已有美国、西德、德意志民主共和国、苏联、瑞典、日本等国的铁路根据驼峰的改编作业量和编组场股道数量，将驼峰区分为大、中、小三种类型，并分别对此三种类型驼峰的技术装备和设计参数作了相应的研究和规定。

美国铁路的驼峰，改编能力每昼夜为200~400辆定为小型驼峰；改编能力每昼夜为400~1600辆定为中型驼峰；改编能力每昼夜为1600~3000辆及其以上的定为大型驼峰。

德意志民主共和国根据驼峰改编能力的大小作如下的分类。

表 1—2—1

级 别	驼峰改编能力辆/每昼夜	驼 峰 类 型	
I	≤800	小	型
II	801~1500	小	型
III	1501~3000	中	型
IV	3001~5000	大	型
V	5000以上	大	型

I级驼峰一般不宜实现机械化，钩车的制动可采用铁鞋。由于这类驼峰改编作业量较小，增加机械化设备是不合理的，应调整编组站布局，把这些站的改编作业集中于装备较好的驼峰编组站上进行。

对于II级驼峰，其间隔制动位可采用梁式减速器部分自动控制或小型减速器半自动控制，车场的坡度无特殊要求。为了减少建筑投资，亦可在第一分路道岔前设置一个梁式制动位。目的制动位采用小型减速器，由驼峰值班员给定三种制动等级进行调速控制，车场内的线路坡度≤1.2‰。

对于III级驼峰，其间隔制动位采用梁式减速器，部分或全部自动控制车辆溜放速度和溜放进路。每一组减速器所服务的编组线不应超过12股。目的制动位采用梁式减速器或小型减速器，车场内的线路坡度≤1.2‰。为了形成最有利的溜放条件，驼峰溜放

部分咽喉区应设计成对称线束式，使难、易行线溜放钩车的行程趋于均等，即使在不利条件下其长度也不宜超过100米。

对于Ⅳ级驼峰应装备有自动化设备，其间隔制动位采用梁式减速器，在驼峰信号楼内由作业员进行控制。目的制动位采用梁式减速器全部自动控制，保证减速器对钩车进行制动后的速度降低至1.5米/秒进入编组线。在编组线上，由车辆推送装置将钩车推送至连挂点。车场内的线路坡度 $\leq 1.0\%$ 。

对于Ⅴ级驼峰，其技术装备类似Ⅳ类驼峰，采用减速器和车辆推送装置，并借助电子计算机进行控制。为了测量钩车走行性能，必须在分路道岔区划出直线区段作为测阻区段。

苏联铁路根据改编车流的大小、特点及驼峰工作条件，对调车设备划分为三类，即驼峰、半驼峰和坡度牵出线（特殊断面牵出线）。同时按照调车作业量及编组线数量等情况将驼峰分为大能力驼峰、中能力驼峰及小能力驼峰。

各类驼峰的设备条件为：

大能力驼峰——当编组场股道数大于32股，并在设计中预留进一步发展的可能时，设有两条推送线和两条溜放线，同时装备有最新的综合机械化和自动化驼峰设备。

中能力驼峰——编组场的股道数为16~32股，一般设计为两条推送线和一条溜放线（编组场咽喉始端无交叉渡线），并装备有综合机械化驼峰设备（亦有少数为综合自动化或部分自动化设备），同时规定今后有发展成自动化驼峰的可能。

小能力驼峰——编组场的股道数小于16股，一般设有一条溜放线，装备有小型机械化的调车设备（个别驼峰亦有实现自动化），如小型减速器、半自动上铁鞋器以及道岔电气集中装置等。如果在运营初期采用手制动和手扳道岔，也应预留今后改为机械化或自动化的可能。

半驼峰——与驼峰的区别在于峰高比较低，推送部分设有较陡的反坡。夏季它具有与驼峰同样的作业功能，冬季则利用机车推力补充钩车本身的重力，进行车列的解体。

坡度牵出线——比半驼峰的高度更低，纵断面的坡度更缓，不仅冬季而且在夏季调车作业时均需用机车推送。

苏联铁路设计规程规定：调车设备的类型和能力应根据运营第5年（对于编组站是第10年）改编车流的大小和特点进行技术经济计算来确定。根据苏联铁路驼峰的运营经验及研究成果，推荐了下列各种类型调车设备的经济合理采用范围。

（1）每昼夜改编作业车在300辆（以二轴车计，下同）以下时，采用平面牵出线；

（2）每昼夜改编作业车在300~600辆时，采用坡度牵出线；

（3）每昼夜改编作业车在600~1000辆时，采用半驼峰或采用只设一个线束（编组场）无间隔制动位的小能力驼峰；

（4）每昼夜改编作业车在1000~2000辆时，采用具有2个以上线束，每个线束前安装一个“间隔-目的”制动位的小能力驼峰；

（5）每昼夜改编作业车在2000~5000辆时，采用在驼峰溜放部分设有二个制动位的中能力驼峰；

（6）每昼夜改编作业车大于5000辆时，采用在驼峰溜放部分设有二个制动位和在每条编组线始端设有辅助制动位的大能力驼峰。

由此可见，世界上多数国家在规划编组站布局及其相应的驼峰规模、现代化发展计划时，一般都是根据改编作业量的大小、编组场内的股道数量将驼峰分为大、中、小三种类型。

第三节 各国驼峰现代化发展概况

美国铁路最早于1883年在宾夕法尼亚铁路公司的编组站上修建了第一个驼峰。当时驼峰平、纵断面的结构十分简单，平面为梯线联结，全部股道设在同一溜放坡道上，车辆溜放速度采用随车手闸制动，溜放咽喉区的道岔为人工操纵。到1891年才开始采用电空转辙机，在信号楼集中控制车辆溜放进路上的道岔转换。

1923年美国铁路开始发展电空型减速器,至1924年研制成第一台减速器安装在凯比盛编组站,在减速器和道岔集中控制的初始阶段,一般仍为分散操纵,由于减速器数量较多,大一些的驼峰要设3~4个信号楼进行分部操作。以后逐步研究改进,采用单位制动力大的减速器,以减少其需要设置的数量,并使其集中控制,每组减速器可控制1~10股编组线。一般设主减速器和线束减速器,溜放车辆的速度和距离则由操作人员目测估计。第二次世界大战后又将多普勒效应雷达应用于测量溜放车辆的速度,其后由于进一步要求增加车站的通过能力和改编能力,普遍增修了到达场和出发场,因而逐步形成目前现代化的驼峰编组站。与此同时,驼峰的平面和纵断面设计也渐趋合理。

美国铁路驼峰现代化的进展较快,除受第二次世界大战的影响而停顿一段时期外,自1926年至1931年仅五年的时间就修建了37处机械化驼峰,20世纪40年代已建成55处机械化驼峰编组站。至1972年止,美国和加拿大合计共有127处现代化驼峰编组站(其中包括机械化、半自动化和自动化驼峰)。

美国铁路对驼峰实现现代化的要求是:现代化水平要高、运营效果要好。在其发展过程中,敢于舍弃一些效果不显著的方案和措施。例如在50年代,某些铁路的平面调车场也曾设计和修建过特殊断面的牵出线(即坡度牵出线),经过运营实践,虽然比平面牵出线的改编能力有所提高,但经过全面分析比较,决定不再继续发展(附录一、表附一1列示了美国编组站在50年代修建19处坡度牵出线的设计参数和运营效果)。

美国铁路于1941年开始进行自动化驼峰的研究工作,1948年于帕蒂北编组站建成世界第一个车辆溜放速度半自动控制的驼峰,1952年在凯利编组站建成第一个用模拟电子计算机控制车辆溜放速度的自动化驼峰,1956年又在奇脱菲编组站建成第一个用数字计算机控制车辆溜放速度的自动化驼峰,至50年代末期,美国铁路共建成的半自动化和自动化驼峰已达29处,60年代又建成30处,至1973年,美国已建成的半自动化和自动化驼峰已达72

处，其中47处为自动化驼峰。在自动化驼峰中，美国广泛采用了数字电子计算机，据不完全统计，美国自1964年至1976年间采用数字电子计算机的驼峰编组站已有25处，其中一年之内建成投产的多达5个驼峰编组站，建设速度之快为其它各国所莫及。

美国铁路驼峰的运营条件较其它各国优越，主要表现在：

1. 货车均为四轴车，且42%的货车安装了滚柱轴承，因此车辆溜放阻力的波动幅度较小；

2. 车辆的结构和材质坚固，能经受较大速度的碰撞冲击。加之货物的装载采取加固措施，使车辆能经受6.4公里/小时的连挂速度，个别铁路上允许安全连挂速度达9.6公里/小时；

3. 峰下编组场设有较多的配线；

4. 驼峰上的改编作业量不繁忙，能力有富裕。

因此，美国驼峰现代化的方案一般采取在峰下咽喉区或车场头部设置制动位（钳型减速器）来控制溜放车辆的速度。由于允许较大幅度的速度控制误差，因而在采用“命中目标”制动方式时，运营效果较好，易于实现车辆安全连挂。

70年代初期以来，美国铁路工程协会对进一步实现驼峰编组站现代化进行了研究，特别是对既有驼峰编组站在实现现代化中存在的问题、采用的技术装备和方法进行了系统地研究，其主要内容为：

1. 驼峰的平、纵断面方面

改造既有编组场的梯线联结，增加峰高，改善驼峰的纵断面结构以加快钩车的溜放速度，提高驼峰作业效率。由于货车车辆长度渐趋加长以及现代新型车钩的采用，需要加长峰顶竖曲线的长度和平台的长度。为了防止易行车在编组场线路上的加速以致造成过高的碰撞速度，需要减缓和改善既有编组场内的线路坡度。

2. 由于更大载重、更长、更易行的新造车辆不断地投入运营，这些车辆往往具有更大的轮径，对减速器的制动力有很大的影响，因此需要改善既有驼峰减速器体系，其措施是延长原有减

速器制动位的长度或减缓其坡度，或是重新选用及布置减速器的长度和位置。

3. 在很多的既有驼峰编组站上，轨道电路较短，往往被长轴距车辆所跨过，必须采取加长轨道电路的措施，但如果影响到降低驼峰溜放速度时，可采用增设长轴距车探测器的措施来解决。

4. 添设各种安全作业装备。下列设备可设置在驼峰上或到达场的入口端：

- (1) 燃轴探测器；
- (2) 高-宽限界探测器；
- (3) 下垂物探测器；
- (4) 破裂车轮、轮缘探测器；
- (5) 广泛采用数字电子计算机及其相应的各项测量配套设备和软件系统。

美国铁路在进行驼峰编组站现代化的过程中，在发展大型现代化驼峰的同时，还注意到具有18~40股编组线的中型驼峰和具有8~18股编组线的小型驼峰进行现代化技术改造，并且已由试点阶段进入到全面规划、推广、提高的阶段。

对于为数众多的中、小型驼峰，要实现现代化有两种要求目标。一种是提高自动化水平，其自动化方案类似大型驼峰，但在采用的计算机及驼峰技术装备上又有某些独特之处；另一种从降低成本、易于普及和推广出发。前者如表1—3—1所列，具有代表性的7处自动化驼峰实例及其技术特征。

从降低成本、易于推广为目标的驼峰现代化方案的特点是：

- 1) 驼峰编组场股道数量较少；
- 2) 无测阻区段；
- 3) 峰高较低；
- 4) 经济合理地布置减速器和确定其数量，并采用经济半自动控制设备控制车辆溜放速度，或采用机械化调速系统使溜放车辆在减速器上制停后缓解续溜。

美、加铁路中、小型自动化驼峰技术特征 表 1—3—1

铁 路	站 名	位 置	编组 场数	主减 速器	线束 减速 器	计算机型号	计算 机容 量	计算机 台 数	投产 日期 (年)
南太平洋 铁路	尤 金	阿 勒 冈	32	有	有	DDP-116	16K*	单机有 备用	1966
宾夕法尼 亚铁路	巴克爱依	哥伦布, 俄 亥俄	40	有	有	GE-PAC	64K	单机有 备用	1970
联合太平 洋铁路	东洛杉矶	加利福尼亚	16	有	有	特 制	12K	单 机	1971
加拿大国 营铁路	考 尔 德	亚伯达省的 艾德蒙吞	34	有	有	DDP-116	16K	单机有 备用	1972
南方铁路	设菲尔特	阿拉巴马	32	有	有	Nova1200	12~ 16K	5台分 散控制	1973
南方铁路	因 曼		12	有	无	DEC PDP II	12K	单机有 备用	1973
	兰 克		20	有	有	DEC PDP II	24K		1974

*K = 1024单元, 为计算机内存贮器容量。

这类驼峰的运营效果和自动化驼峰相比是较低的, 但与平面调车相比有极大的优越性和经济性。为此, 美国铁路不仅大多数小型驼峰的现代化采用此类方案, 且有不少中型驼峰也采用此类方案实现现代化。表 1—3—2 为美国低成本现代化中、小型驼峰的实例及其技术特征表。

德意志联邦共和国铁路编组站, 在19世纪70年代以前, 货物列车的改编作业都是在平面编组场进行, 自1876年在斯毕道夫编组站建成第一个驼峰以后, 才逐步推广发展驼峰编组场, 至1925年在格姆堡建成第一个机械化驼峰, 从此西德联邦铁路编组站进入机械化驼峰调车阶段。当时机械化驼峰的溜放部分只设一个制动位(线束头部), 溜放部分的纵断面分为三段: 加速坡36%、中间坡15%、道岔区为平道。此后机械化驼峰的平、纵断面渐趋完善, 车场内逐步使用铁鞋代替手闸制动, 因而作业效率有了显著的提高。

据西德联邦铁路60年代初期的统计, 每昼夜改编作业量超过1500辆的编组站有62处, 其中改编作业量在1500~2000辆的18处; 2000~3000辆的20处; 3000~4000辆的7处; 4000~5000辆

表 1—3—2

美、加低成本现代化中、小型驼峰技术特征表

铁 路	站 名	位 置	日办理 车辆数 (辆)	编组场 股道数	每束 股道 数	线束减 速器数	主减速 器 数	峰高 (英尺)	减 速 器 控制系统	减 速 器 类 型	转 敏 机 类 型	道岔 控制	道岔 保护	车场 线路 坡度 (%)
南太平洋铁 路	里奇蒙	加利福尼亚	450 以上	8	8	8	无	5	制停-溜行	液 压	液 压	遥控、 手动	岔前探 测器	1
宾夕法尼亚 铁路	葛兰维 尔福	哥伦布、俄亥俄	500	9	3	3	1 (4单元)	12	三种出口速 度	液 压重力式	液 压	遥控、 手动	轨道电 路探测	1.2
北太平洋铁 路	米苏拉	蒙大拿	500	9	9	1 (2单元)	1 (3单元)	11.39	不固定的几 种出口速度	液 压重力式	电 动	进路选 定	岔前探 测器	1.2
加拿大太平 洋铁路	北 站	温尼伯	1200	18	4,5	4	无	6	六种出口速 度	液 压	电 动	遥控、 手动	无	0
保罗太平洋 铁路	密尔旺 堪	密尔旺堪	1820	24	6	4	1	9.5	五种出口速 度	电 空	电 NA-15型	进路选 定	岔前探 测器	1.5
宾夕法尼亚 铁路	派伏那	新泽西州的 康登	700	32	8	4	1 (4单元)	11.75	通时系统	液 压重力式	液 压	进路选 定	岔前探 测器	1.2
底特律托莱 多及文恩顿 铁路	密西根	夫拉特洛克	1900	36	7,8	5	2		半自动定速 出口	液 压	液 Racor	进路选 定	岔前探 测器	
宾夕法尼亚 铁路	第59街	芝加哥	1200~ 1400	42	7	6	2	13.7	三种出口速 度	液 压重力式	液 压	进路选 定	岔前探 测器	1.2

的8处；5000辆以上9处。这说明调车作业系统还处于分散状态，驼峰技术装备亦较陈旧，车辆改编成本很高。为了加速货物运输，降低运输成本，西德联邦铁路采取有计划地将列车改编作业集中在少数大型驼峰编组站，同时大力加强驼峰编组站的现代化建设，将驼峰自动化的目标首先放在每昼夜改编作业量在5000辆以上的大型编组站。西德自动化驼峰的研究工作开始于1950年，至70年代初期已建成自动化驼峰编组站3处，机械化和半自动化驼峰约30处。联邦铁路当局计划在1985年前新建或改建20处驼峰编组站，其中17处将实现自动化，这样就可把全国铁路的解体、编组作业集中在30个现代化的大型驼峰编组站上。

西德联邦铁路驼峰的运营条件不如美国，因其货车的绝大部分为二轴车，车辆溜放阻力的波动幅度大，安全连挂速度较低（等于或小于5公里/小时）。由于速度控制的允许误差范围较小，单靠钳型减速器作为调速工具来实现与停留车的安全连挂有不少的困难，因此研制推广了橡胶减速器和电磁减速器等新型制动工具，同时推广了西德联邦铁路特有的自动化驼峰系统，即峰下咽喉区设线束制动位和车场编组线始端制动位，以及编组线内设钢索牵引车辆推送装置。此时的驼峰溜放车辆经两个制动部位调速后，使速度降至 1.25 ± 0.5 米/秒的范围而进入编组线，接着钢索牵引车辆推送装置能使溜放车辆保持此项速度直至与停留车实现安全连挂。这种自动化系统属于连续调速系统，对峰高的要求不高，可使目的制动自动化的控制系统大大简化，而在运营效果上则能全部取消铁鞋制动实现安全连挂。今后联邦铁路驼峰自动化一般将采用这种方案。

70年代初期，联邦铁路曾对十年来驼峰编组站的现代化发展进行过研究总结，认为十年来驼峰编组站的改建，从小改小革逐步走向大的变革，即走向全自动化。因此，他们在对大型驼峰自动化方案进行定型的同时，对中、小型驼峰现代化的发展也提出了具体要求，认为：

1. 中、小型驼峰编组站采用的驼峰技术装备，在布置上应