

目 录

第一章	总 则	1
第二章	施工准备	6
第三章	架桥机解体运输	18
第四章	桥头作业	23
第五章	架梁基本作业	29
第六章	悬臂式架桥机作业	62
第七章	单梁式架桥机作业	74
第八章	双梁式架桥机作业	86
第九章	特殊条件下架梁作业	91
第十章	架梁技术工作	140
附录四	N ₁₅ 型运梁专用平车概要说明	151
附录二十	起重索具资料	156

第一章 总 则

第1.0.1条 随着我国科学技术的发展和桥梁施工的需要，架梁施工技术也不断地得到了改革和提高，其中最重要的是我国先后发展了条文所说的三种类型架桥机。目前这三种架桥机都在使用中，但最常使用的是后两种架桥机。

自1948年我国为抢修铁路而设计制造了第一台80t板梁式悬臂架桥机起，在整个五十年代里，先后设计制成了多台40t, 65t, 80t, 130t悬臂式架桥机。它们最初用人力驱动，后来逐步改为电动，并在其他方面得到完善，广泛地用于我国的新线建设上。这种架桥机的缺点是：一般要修建一条临时岔线喂梁，而且需要吊着桥梁在桥头线路上走行一段距离，走行时因为重心很高，容易发生倾覆性事故，故现已较少采用。但是随着架桥机结构形式的改进，以上两个问题在保留悬臂式架桥机优点的条件下，看来也是可以解决的：例如新近投产的几台可以架梁的铺轨机都可以让铺轨机在桥头对好位置，然后通过机身内部将16m梁直接送到铺轨机前端，按悬臂方式架梁。鉴于这种型式的架桥机还在发展之中，同时全国目前还有许多台悬臂式架桥机尚在继续使用，故本规则仍将其作为一种主要形式加以保留。

为解决悬臂式架桥机以上两个问题，我国在60年代中又研制成了单梁式架桥机，当时取名为66型架桥机。经过60年代末70年代初的不断改进，后来改造成为风靡全国的新一代架桥机，取名为胜利型（或战斗型）架桥机，先后制成10台左右，是新线建设的架桥主力。胜利型架桥机的主要缺点之一，是所架梁片需先用倒装龙门架换装到二号车上，然后喂到架桥机的后端；之二是梁片不能直接落位，必须辅以墩顶移梁措施。

60年代末期，继单梁式架桥机之后，我国又研制成了不需要换装并且可以让两片梁直接落位的双梁式架桥机。经过70年代的改进和完善，目前我国已经先后制成这种类型的架桥机5台，在全国范围内广为使用。

双梁式和单梁式架桥机已在我国的新线和旧线上先后架梁数万孔，效果显著，目前已经成为我国架桥方面的主力。

本条所指的其他类型架桥机，主要包括曾经使用或可能使用的某些架桥机，例如：

(一) 66(改)型130t架桥机：是将66型架桥机的主机和前大臂由单梁式改为双梁式的架桥机。主机之后仍然保留66型原有的发电车和供梁方式，与胜利型有所不同。实际也是双梁式架桥机的一种形式。

(二) 拼装式300t架桥机：是正在发展的一种重型架桥机，与双梁式架桥机同属一个类型。它与一般双梁式架桥机不同之处，在于不设专供架桥机长途挂运的附属车辆，整个架桥机可以拆开成许多部件，用一般车辆或汽车装运到架桥工地，再临时组拼成可以架梁的执行架桥机。

(三) 用万能杆件按照悬臂式架桥机或双梁式架桥机原理组拼成的悬臂式或双梁式架桥机。

(四) 利用各种起重机如轨道、轮船、汽车、履带等机具架梁，它们与悬臂式起重机的作业过程基本相同。

本规则所指的“基本作业”，是指各种架桥机在架梁时共同具有的某些架梁作业，包括捆梁、吊梁、拨道对位、墩顶移梁、桥梁落位安支座、铺桥面、电焊联结板、收尾作业等九种作业在内。

第1.0.2条“日后有所改进”指的是在结构原理、架梁方法、捆梁部位或受力情况与原设计相较，有比较重大的改进。例如66(改)型架桥机将单梁式改为双梁式；或悬臂式130t架桥机原设计用螺杆顶升中央铰改为用千斤顶顶升、抽套插销定位等

都属于重大改进,此时应根据新的情况编制补充规则,报部审批。

第1.0.3条 我国的铁路桥梁绝大部分是中、小跨度钢筋混凝土或预应力混凝土简支梁。其中16m以上的大部分由桥梁工厂集中制造,分片运到工地,然后用架桥机架设组孔。架梁工作直接影响铁路建设的速度和质量,是铁路施工中的重要一环。

桥梁是铁路建设的重要组成部分,构造复杂,造价较高,修复和加固也比较困难。因此在架梁全过程中,应遵照有关设计、施工规范(规则)的规定,以减少隐患,保证桥梁的长期使用,以及在正常养护维修条件下列车的正常运行。

架梁工作包括工务、机务、电务、车辆、运输等多方面的工,牵涉面很广,施工条件也复杂多变,对从事架梁工作的人员要求也比较严。除本专业要求(见第1.0.7条)外,尚涉及其他专业领域,因此所有从事架梁工作的人员,尤其是工程技术人员,应掌握多方面的知识,提高技术水平、操作水平和应变能力,以保证安全和质量良好地完成架梁任务。

第1.0.4条 架梁事故一旦发生,就是机毁人亡的重大事故。分析以往种种架梁事故,基本上都是在本条所列的八种情况下架梁造成的。为了确保安全架梁,本规则特别强调了这一点,务必引起所有从事架梁工作人员的警惕。

60年代至70年代初,我国某些建设单位的领导人在赶工图快的思想指导下,曾忽视有关规定,强行简化作业程序,导致发生架桥机倾覆事故多达十余次,对人民的生命财产造成了重大损失。故本条规定:“架梁操作人员必须严格执行本规则的规定,严禁违章作业。”

第1.0.5条 表面损伤是指混凝土梁的保护层脱落露筋、混凝土掉块、表面裂纹、锚螺栓碰弯或折断等缺陷。这些损伤在运营期间会受气候、荷载的影响而扩展成为使强度降低的病害,且在架梁以后整修比较困难,故应在架设前整修完好。如混凝土表皮剥落或有大块混凝土脱落时,可凿除松动混凝土,涂一层厚约

0.2mm的环氧树脂涂料，再用树脂砂浆或湿拌树脂砂浆修补平整。

桥梁受到超载是指桥梁任何截面均不得受到超过容许应力的施工荷载。如架桥机吊梁通过已架桥梁或停在已架桥梁上架设前面一孔桥梁时，架桥机的轴重过大、拨道量过多或支顶设备负荷对道碴槽板压力过大以及桥梁在运送或安装过程中悬出长度过大等情况，都会使桥梁受到超载，导致混凝土梁开裂或产生其他内伤。

影响架梁质量的架桥机或吊具，主要是指支吊的位置不能满足桥梁悬出长度要求，或使梁片受到与设计相反的应力，从而使桥梁受到损伤的架梁机具。目前我国有几种架桥机，如在运用时不加注意，就可能产生以上情况。例如，用悬臂式架桥机架16m预应力梁不用铁扁担，而直接用千斤绳斜劈吊梁，就曾经先后两次发生过桥梁断为两截的事故。

在运输、装卸、架梁全过程中，一个需要解决的突出问题是混凝土梁的悬出长度问题。这是牵涉到设计、制造、运输、装卸、架设诸方面的问题，争议最多。在编写1975年《铁路架桥机架梁规则》(试行)(以下简称“试行本”)时，就曾有过争论并向部作过汇报。那时在照顾已有单梁式架桥机现状的条件下，分别在试行本的第1~4条，第7~143条，第7~150条内作了一些原则上的规定，但并未提出一个实际可行的办法，故一直没有得到解决。问题主要反映在现有的单梁式架桥机上，其核心是设计该机时没有和混凝土梁的特性一并考虑，导致使用这种架桥机架梁时，梁的悬出长度超过了现行设计图的规定。施工单位认为，长期以来一直按这样的悬出长度架梁，从来没有出现过什么重大问题，说明设计单位计算的悬出长度很保守；设计单位则认为悬出长度是按照《铁路桥涵设计规范》(以下简称《桥规》)的有关规定算出的，并没留有余地，要改首先得从《桥规》改起，同时表面上没有发现重大问题，不等于内部没有问题。长期以来双方都各行其

是。

为解决单梁式架桥机的悬出长度问题，长期以来各单位曾经设想过以下方式：

（一）改造现有单梁式架桥机以满足设计的需要。由于这种型式的架桥机木已成舟，改造起来不仅技术上难度大，其他方面的困难也多，看来在近几年内解决的可能性也不大。

（二）改变梁部设计，对原有梁部图纸作局部加强，使能满足现有单梁式架桥机的实际需要。由于架梁荷载只是临时性的，且各种架桥机构造不同，要求的悬出长度也不同，专为某一种架桥机改变设计，显然是不经济、不合理的。

（三）改变作业过程，在原有架梁工序上增加一次吊装。这是本次修订时所提出的一项新措施，每架一孔约多费30分钟的架梁时间，看来是完全可行的，有关情况详见第七章说明。

第1.0.7条 本条要求设计、改制架桥机及其吊具的工作人员，应当对所架桥梁（特别是预应力混凝土梁）的特性有充分了解，主要是针对我国过去某些单位在设计、改制架桥机时，由于对这方面注意不够，致使设计出来的架桥机尽管在一些方面是先进的，但在悬出长度方面却不能满足设计需要，而且长期得不到解决，如果在设计之初注意到这个问题，就不会有这样的事情发生。

第二章 施 工 准 备

第2.1.3条, 第2.1.4条 架梁单位检查墩台施工质量和桥头填土质量, 以及下部工程施工单位提前向架梁单位供给的各种实测资料, 都是架梁单位质量良好地、安全地完成架梁任务所必需的基础资料。它可为架梁单位采取各种应变措施提供科学依据, 必须认真执行。在以往的实践中曾经多次出现桥台胸墙之间的距离不足, 最后一孔梁落不下去, 因而不得不吊着桥梁凿胸墙的实例; 也出现过梁片的“正”施工误差和墩台的“负”施工误差同时达到它们的最大允许值, 以致伸缩缝被完全挤死的实例; 至于垫石顶面锚栓孔位置的施工误差给架梁工作造成困难的情况, 更是屡见不鲜。为妥善地解决这些矛盾, 故本规则要求下部工程施工单位应向架梁单位提前提供有关资料, 这和路基施工单位与铺轨单位之间在铺轨前必须履行的“程检二”手续相同。墩台施工单位与架梁单位之间在架梁前也应履行一次检查程序。这不应看作是施工单位之间的一种例行手续, 而应看作是保证架梁安全及质量的实际需要。

下部工程施工单位必须向架梁单位提供有关桥头填土夯实情况的资料, 这是根据多年来悬臂式架桥机发生翻机事故, 大都是因为桥头填土存在问题而造成而提出的。例如, 在桥头填土内抛填块石、冰冻土块和未分层进行碾压等情况, 唯有下部工程施工单位了解得最清楚, 仅凭架梁单位的检查是查不出的。这对各种类型的架桥机都很重要, 对填土质量高度敏感的悬臂式架桥机就更重要。

第2.2.1条 本条所谓“稍加改革或采取措施即可满足需要”, 是指某种类型的架桥机可以通过加固薄弱杆件、特制新型吊具、改

移吊点位置并在后端加压平衡重、降低中央铰高度等办法来解决；某种类型的架桥机可以通过用垫块升高支柱、暂时接长大臂，以扭转梁体的方式喂梁、改移油压管道、用小台车送梁等办法来架设超长、超宽、超重桥梁或在困难条件下架设各型架桥机说明书范围以外的桥梁。但这种改革或措施必须通过检算，保有一定的安全系数。

第2.2.2条 悬臂式架桥机的主要特点是适用范围较广，采取适当措施后能架设超长（如130-58型、80-55型可架40m、32m钢板梁）、超宽（大于1.95m）、超重（如130-58型吊重可达130~150t）和超高的梁；能在半径较小（ $R=250m$ ）的弯道上架设大跨度梁以及倒换铁扁担和平衡重位置后两端都可架梁等。但是它需要修筑桥头岔线或在桥头卸梁后进行喂梁作业；不能自行，吊梁后需由机车顶推通过桥头路基对位；重心高，轴重大，安全性较差，因而对线路质量要求很高，需加固桥头线路和压道；在隧道口和隧道内架梁有困难；架设分片梁时梁片不能直接到位，需拨道和在墩台顶面移梁；架桥时劳动强度较大；架桥机长途运送时需要解体；组装也较复杂。在山区桥隧相连的复杂地段进行架梁作业时，这种架桥机不很适应。

单梁式架桥机的主要特点是能自行到位；支好零号柱后即可在简支静止状态下架梁，重心低，稳定性好；用龙门架将梁换装到二号线送到架桥机后端之后，梁片可通过架桥机机身内部自动送到前端，从而不需要铺设桥头岔线，不需要吊梁运行，比较安全；自行时轴重较小，对桥头路基线路的要求比悬臂式架桥机低，可以不用超重车压道，压道工作量较小；可以在隧道口和隧道内架梁（例如在隧限—2A内架设跨度31.7m梁，在隧限—1A内架设跨度23.8m梁）；长途运送时，解体、组装比较方便，一般不需要其他起重机配合。但在曲线半径较小时，架设大跨度桥梁较困难；架设分片梁时，即使采用摆头与拨道相结合的措施，也还是需要在墩台顶面上进行移梁；当换向架梁时，整个架桥机必

须通过三角线转头。

双梁式架桥机的主要特点是自行到位、支好前、后、中支柱后即可在静止状态下架梁；架梁时重心最低，也最稳定；前后臂个别部件互换后即可双向架梁，不需到三角线转头；“吊梁行车”（专指吊梁走行的小车，下同）可直接从后大臂上把装在普通运梁平车上的桥梁直接吊起，送到前方对位，不需要龙门架换装，也不需要桥头岔线，故在僻远的支线上架梁特别适宜；架设分片梁时吊梁行车可在起吊状态下把梁片直接横移到位，不需要在墩台顶面进行移梁，从而可以减少高空作业和节约架梁人力。这种架桥机运行时轴重最小，不需要对桥头线路进行特殊加固和用超重车压道；可以架设超宽（大于1.95m）的梁，其中长征-160型架桥机还可架设跨度40m的预应力梁；能在隧道内架梁和在较小半径的曲线上架梁。但它在架梁后回送空车费时较多，可能影响进度；铺设桥面比较费工；长途运输时，宽式要解体（窄式只拆除个别部件），且宽式要求墩台顶面宽度不得小于6.0m。

拼装式双梁架桥机的特点，是解体运输时，最大部件尺寸的长度不超过12.4m，每件最大重量不超过8.8t，总重只有225t，便于用普通平板车或汽车运输到架梁地点进行组装。且内部净空较大，设计起重量达300t，是架设160t以上桥梁和整孔式预应力箱形混凝土梁所必须采用的一种架桥机，并可在线路未铺通前的预架工程上。缺点是机动性很差，组拼费时。

选择架桥机时，应根据施工线路的桥梁数量和跨度大小、桥梁附近的线路平面和纵断面（指坡度）等情况，结合施工进度、各种架桥机的适用范围以及提供架桥机的可能性等因素，经济合理地加以选择。一般情况下，最好一条线选择一台能够架设全线桥梁的架桥机，但也可以根据施工进度及架梁数量等具体情况，选择二台架桥机互相配合使用，加快建设速度。

本条规定的“但当隧道的曲线半径较大、桥台尾至隧道口间又有相当的距离时，也可通过计算选用适当类型的悬臂式架桥机”，

是指在隧道口架设跨度为32m (31.7m) 预应力混凝土梁时, 若隧道口距离桥台尾80m以上, 并处在直线或半径大于800m地段时, 也可选用悬臂式130-58型架桥机。

本规则所指的小半径、大坡度、窄桥墩以及超长、超宽、超重等词的涵义如下:

小半径——桥梁所在处的线路曲线半径为250~300m;

大坡度——桥梁所在处的坡度为12‰~25‰;

窄桥墩——桥墩的宽度等于或小于6m;

超长、超宽、超重——指超过各型架桥机使用说明书中规定的架设长度、宽度和最大吊重。例如用58型130t架桥机架设长度为40m的钢板梁, 或宽度为5.4m (中心距) 的24m下承钢板梁和架设重量达145t的特殊桥梁等。

第2.3.2条 “每孔桥梁左右两片的生产日期应基本接近”是对实际组孔时的一项新规定。问题主要牵涉到尚未完成其不同收缩徐变量的两片梁 (因生产的日期不同, 在同一个时间的收缩徐变量也就各不相同), 在焊接以后的整体受力问题。由于国内铁路系统尚未系统地作过测试和研究, 因此本规则仅初步作了以上规定, 尚待进一步研究补充。基本接近的涵义根据制梁日期和架梁日期相距的长短而不同, 具体规定详见第2.6.7条。

本条增加了“在架设前应仔细测量外形尺寸”的规定, 主要是为了配合第2.1.3条、第2.1.4条、第2.6.6条、第5.6.2等条的规定, 改善将桥梁和墩台作为一个系统来考虑时的受力状况。如在施工中发现预制梁和墩台施工误差有超过容许值的情况, 应由工程局 (铁路局) 的总工程师根据技术经济比较结果作出决定。

第2.3.4条 随着预应力梁向长、大、重的方向发展, 装运桥梁已成为一个重要问题。其中主要的问题是用那一种平车装运, 用几辆平车跨装, 用那种转向架支托桥梁和支托在什么位置才能

满足桥梁两端允许悬出长度的要求，以及装载物偏离装载中心线的容许尺寸和按集重考虑的最大容许装载量等等。由于桥梁长度、车辆长度、转向架尺寸、允许悬出长度、允许偏载距离和按集重考虑的容许装载量等都有一定的规定，要完全满足各方面的规定是相当困难的。多年来我国对各种桥梁的装运办法曾作了广泛的试验研究，并针对具体情况对某些规定作了一些合理的变通，不仅提出了采用某些普通平车装运各种预应力梁的具体办法（详见附录二），还设计制造了 300 多辆的专用 N_{15} 运梁平车（详见附录四），从而解决了桥梁的装运问题。

第2.4.4条 本条规定的移梁滑道应通过施工测量正确设置，是根据许多单位的经验提出的。如滑道设置不正确，移梁时的方向就不易掌握，纠正时费时较多，反不如通过施工测量仔细设置滑道省事。

滑道坡度最大不宜超过 4 ‰ 的规定，是从安全的角度上提出的。在梁片后面不设溜绳的条件下，用辊轴和托盘滚移桥梁，并用钢丝绳牵拉前进时，如果滑道坡度超过某个限度，桥梁会因惯性关

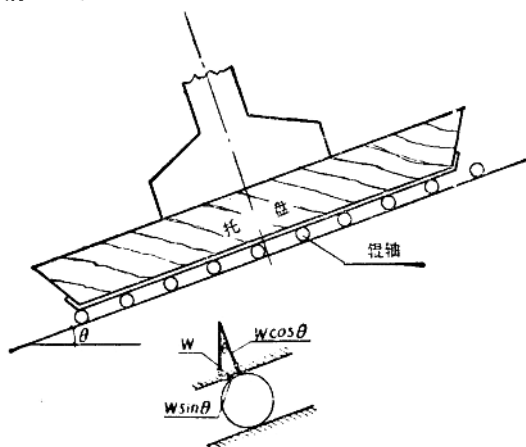


图2.4.4 移梁滑道示意图

系突然向下滑动,造成事故。移梁用的辊轴最大可用到 $\phi 80\text{mm}$, 辊轴在两块钢板间的滚动摩擦系数最小可到 0.02cm , 如图2.4.4。设桥梁重量为 W , 则向下滚动的力矩为 $W \sin \theta \times 8$ ($\text{tg} \theta$ 为滑道坡度), 而阻止桥梁向下滚动的力矩为 $2W \cos \theta \times 0.02$ 。于是, 防止桥梁在滑道上自行滚动的必要条件为:

$$W \sin \theta \times 8 < 2W \cos \theta \times 0.02$$

由此得 $\text{tg} \theta < 0.005$

为保有一定安全系数, 故我们取为4%。

本条规定平车侧梁下部必须用枕木、木柱或千斤顶支实的要求, 是根据侧梁下由于未支顶牢实曾经发生几起事故(桥梁移上或移下平车的刹那间突然翻倒)这种情况作出的。

第2.4.5条 本条第一项所指的滑板外缘与桥梁外缘间的距离, 是指安放滑板处至桥梁悬出端的距离应符合各种桥梁的允许悬出长度。第二项提出的两侧应有随梁移动的保护支撑, 是根据历年来曾经发生过多起因未设这种支撑而翻倒的事故作出的。第三项所指的导向设备, 是指采用滑板移梁时能套在滑行钢轨头部外侧(或中央), 类似槽钢翼缘那样的导向设备。

第2.4.7条 本条第三项“移梁时两端应保持同步前进”的规定, 是考虑了预应力梁的梁梗很薄, 在移梁时不能经受大的扭矩, 也为了安全上的原因。例如某单位的存梁场就曾经在移梁时, 因两端没有同步前进而发生了扭断梁片的故事。

本条第五项所指的“有可能发生问题的设备或场所”主要包括千斤顶、千斤绳、地龙等设施。为防止油压千斤顶的突然损坏, 应设置保险枕木垛。千斤绳、地龙等应有专人检查有无松脱、拔起的征兆。

第2.5.2条 本条的稳定系数与一般结构在受力后绕某根轴倾倒的稳定系数意义相同, 为稳定力矩除以倾覆力矩的商, 用公式表示为:

$$n = \frac{\text{稳定力矩}}{\text{倾覆力矩}} = \frac{M_{\text{稳}}}{M_{\text{倾}}}$$

第2.6.1条 架梁列车的牵引计算，应按所选架桥机的类型和运行线路的具体条件，算出列车在不利条件组合下起动时的总阻力，然后根据牵引力大于总阻力的原则选择牵引动力（蒸汽机车、内燃机车、轨道车等）。

总阻力 $\Sigma\omega$ 可按以下的公式计算：

$$\Sigma\omega = (\omega_1 + \omega_2 + \omega_i + \omega_r) \cdot K$$

式中 ω_1 ——架桥机起动阻力，按单车起动计算，初算时可取单位起动阻力为 200 N/t (20 kgf/t)；设架桥机总重为 Q_1 ，则 $\omega_1 = 200Q_1$ 。

ω_2 ——附属车辆起动阻力。单位起动阻力可取为 40 N/t (4 kgf/t)，设附属车辆总重为 Q_2 ，则 $\omega_2 = 40Q_2$ 。

ω_i ——架梁列车坡度阻力。设坡度为 $i/1000$ ，则单位起动阻力为 $10i$ N/t (1 kgf/t)，设架梁列车总重为 $Q_1 + Q_2$ ，则 $\omega_i = 10(Q_1 + Q_2)i = 10Q_i$ 。

ω_r ——架梁列车曲线阻力，设架梁线路的最小曲线半径为 R (m)，则单位曲线阻力为 $\frac{7000}{R}$ N/t ($\frac{700}{R}$ kgf/t)，

架梁列车的曲线阻力为：

$$\omega_r = (Q_1 + Q_2) \frac{7000}{R} = Q \frac{7000}{R}$$

K ——新铺线路系数，一般取 1.5~2.0，根据线路质量决定。

汇总得 $\Sigma\omega = (200Q_1 + 40Q_2 + 10Q \cdot i + Q \cdot \frac{7000}{R}) \cdot K$ (单位：N)

例如，用 130-58 型悬臂式架桥机架 31.7m 梁，架梁列车由架桥机（包括平衡重和桥梁重量）及发电车一辆（重约 30t），工具车一辆（重约 10t），看守车一辆（重约 30t），游车两辆（共重约 40t）所组成。设架梁线路的坡度为 12‰，最小半径为 250m，线

路质量较好，求架梁列车的总阻力。

由于 $Q_1 = 320$ (自重) + 84 (平衡重) + 115 (桥梁重) = $519t$

$Q_2 = 30 + 40 + 30 + 40 = 140t$

于是 $\Sigma \omega = [200 \times 519 + 40 \times 140 + 10 (519 + 140) \times 12 + (519 + 140) \times \frac{7000}{250}] \times 1.5 = (103800 + 5600 + 79080 + 18452) \times 1.5$
 $= 113512 \times 1.5 = 170268N = 170.3kN$

附录三蒸汽机车表内各型机车按理都能满足以上需要。但实践上发现用悬臂式架桥机架梁时起动相当困难，说明起动阻力远比计算值大，这可能是因为架桥机的轴重过大，轨面与车轮接触处受压下沉，形成一个陡坎所致。但究竟如何取值，还应通过试验研究才能确定。至于其他类型的架桥机，由于运行时的轴重较小，仍宜用以上办法计算。

在坡度很大的线路上架梁，为安全计还应进行制动计算，算出架梁列车的单位制动力（即每吨列车重量的制动力）是否大于坡度阻力，以及在紧急制动时架梁列车走行多少距离才能停住。

架梁列车的单位制动力 b 可按式计算：

$$b = 1000 \varphi_{kp} \frac{\Sigma K}{Q} (N/t) \quad (1)$$

式中 φ_{kp} ——换算摩擦系数， $\varphi_{kp} = \frac{32}{3V + 100}$ ，其中 V 为架梁列车速度，由于架梁时的速度很小，不过 $1 \sim 3km/h$ ，故 $\varphi_{kp} = 0.31 \sim 0.29$ ；

ΣK ——机车、煤水车、架桥机等闸瓦总压力 (N)；

Q ——机车、煤水车、架桥机等总重量 (t)。

架梁列车的制动距离 L 按下式计算：

$$L = \frac{47.1V^2}{\omega_0 + \omega_r \pm \omega_i + b} \quad (m)$$

式中 ω_0 ——基本阻力，悬臂架桥机为 $20N/t$ ，其他架桥机为

10N/t;

ω_r ——曲线阻力, 为 $\frac{7000}{R}$ (N/t);

ω_i ——坡度阻力, 为 $10i$ (N/t)。

例如用130-58型架桥机架31.7m梁, 线路坡度为20‰的下坡, 如果使用解放型机车, 附挂60t平车二辆(各重20t), 50t看守车一辆(重30t), 各有四轴制动, 架桥机也是四轴制动, 制动主管压力为0.6MPa(6kgf/cm²), 当施用紧急制动时, 闸瓦总压力为(按技术管理规程规定选取机车、煤水车、货车等的闸瓦压力):

$$\Sigma K = (4 \times 6 + 4 \times 3 + 2 \times 4 \times 5.5 + 1 \times 4 \times 5.5 + 1 \times 4 \times 5.5) \times 10 = 1240 \text{ N}$$

架梁列车总重为: $Q = 150 + 2 \times 20 + 30 + 519 = 739 \text{ t}$

当取换算摩擦系数为0.30时, 架梁列车单位制动力 b 为:

$$b = 1000 \times 0.30 \times \frac{1240}{739} = 503 \text{ N/t} (50.3 \text{ kgf/t})$$

而20‰线路下坡对每吨重量产生的向下分力为:

$$F_i = 20 \times 10 = 200 \text{ N/t}$$

此值小于架梁列车的单位制动力503N/t, 故在这个坡度上架梁列车可以制动。

架梁列车制动距离 L 如果按桥头对位的三种极低速度3, 1, 0.5km/h计算, 当列车基本阻力按20N/t计, 并在直线上时, 则: 速度3km/h时的制动距离 L_3 为:

$$L_3 = \frac{47.1 \times 3^2}{20 + 0 - 200 + 503} = 1.312 \text{ m}$$

速度1km/h时的制动距离 L_1 为:

$$L_1 = \frac{47.1 \times 1^2}{323} = 0.146 \text{ m}$$

速度0.5km/h时的制动距离 $L_{0.5}$ 为:

$$L_{0.5} = \frac{47.1 \times 0.5^2}{323} = 0.036\text{m}$$

在对位时的速度一般采用0.5km/h，故施行紧急制动时的制动距离约为4cm，这在一般情况下是允许的。

第2.6.3条 电焊用脚手板至少应有60mm厚度，是基于以下情况作出的：

(一) 电焊用脚手板受横隔板间距限制，不能用普通建筑施工用的脚手板替代（普通脚手板最小厚度为5cm）。因此修订本规则时曾有人提出减薄至5cm，我们检算之后没有采纳。

(二) 根据以下资料检算脚手板厚度：

1. 脚手板实际最大跨度是4.1m（横隔板中心距最大边跨中心距4.1m）。

2. 最大集重荷载（包括冲击在内）为1500N。

3. 脚手板材质为杉木或松木，容许应力为12MPa（120kgf/cm²）。

4. 物资部门供应的脚手板标准宽度为250mm。脚手板在自重与荷重作用下的弯矩为：

$$M = \frac{1}{8} \times 1.2 \times 410^2 + \frac{1}{4} \times 1500 \times 410 = 178,965\text{Ncm}$$

$$W = \frac{178,965}{1200} = 149\text{cm}^3$$

$$\text{因 } W = \frac{1}{6}bh^2$$

$$h = \sqrt{\frac{6W}{b}} = \sqrt{\frac{6 \times 149}{25}} = 5.98\text{cm}$$

故取 $h = 6\text{cm}$ ，即条文规定的60mm。

(三) 从现场情况看，即使采用60mm厚的脚手板，使用时的挠度仍很大，人上去后有晃闪情况，因此对脚手板的材质必须严格把关。同时需要将两端捆牢捆紧，如宽度大于250mm更好。

第2.6.5条 允许预铺道碴是考虑了架梁施工的实际情况，

即：架桥机起吊能力有一定富裕量；桥头地形狭窄堆放桥面道碴困难；架梁以后一般只能用人力上碴，劳动强度大，并且影响架梁速度等情况而作出的决定。实际上长期以来，架梁单位也是这样作的。但在执行时必须根据富裕的起重量来决定所上道碴的重量，不得超过。

预铺道碴必须铺于两个吊点之间的规定是本次新增的。其原因是梁在运送和安装阶段所受到的附加力是强迫振动。由于振动的物体既有超载也有失载，而最不利的情况是：吊点以外部分超载和吊点以内部分失载。为了减小悬臂以外部分的超载，故悬臂以外部分不应铺碴。为了减小吊点以内的失载，故应预铺在吊点之内。

预铺道碴厚度取为100mm左右，主要是为了减轻架桥机负荷，保有较大的安全系数。如果厚度低于100mm，则起不到匀布轨道荷载和将线路起平到要求标准的作用。

第2.6.7条 本条对两片梁制成日期之差的规定，是新增的重要内容之一。由于国内尚未对此问题作过深入的研究，本规则规定把两片梁由于混凝土收缩、徐变引起的损失的中间值 σ_{s1} 之差，控制在0.03以内。同时根据180天后 σ_{s1} 的中间值与终极值之比已达0.75的情况，将制成日期与架设日期的间隔时间差分为10天、90天、180天及3年等四挡。前二挡内两片梁制成时间之差各规定为10天和20天（较严），当超过180天后可稍为放宽，超过三年可不限。

如果配对日期的选择十分困难，从而达不到以上要求时，建议先焊联连接板限速行车，待经过一段时间后再补打混凝土包裹，以免混凝土开裂。

第2.6.8条 板式橡胶支座的材质是氯丁橡胶或天然橡胶，均具有老化的倾向。老化是指橡胶在使用过程中，因内、外因素的综合影响而逐渐失去其原有的特性，以致最终丧失使用价值的过程。这是热、光、电、臭氧、机械、生物等外因的作用，结合