

液压模型在铁路T梁预制施工中的应用研究

苗晓龙

中铁一局集团新运工程有限公司

摘要：本文针对液压模型的应用优势展开分析，内容包括劳动力成本较少、生产周期较短、安全性能强、设备资源较少等，通过研究基础准备工作、安装锚垫板、钢筋笼吊装、模板拼装作业、梁体灌注作业、结构养护作业、模板拆除作业等液压模型应用要点，其目的在于提高液压模型的应用效果，提升铁路T型梁预制件成型质量。

关键词：液压模型；铁路工程；钢筋笼工程

在社会经济发展速度不断加快的背景下，交通线路的密度也在提高，这也为人们外出提供提供了诸多便利。铁路工程作为中长距离交通运输的重要载体，在具体的施工过程中，T梁属于重要的施工配件，具备制作工厂化、便捷度高、受力强度高优势。中铁一局集团新运工程有限公司元谋制梁场、缙云制梁场在T梁制作期间融入液压模型技术，通过现场比对验证，对于加快T梁制作速度，提升成品应用质量有着积极的意义。

一、液压模型的应用优势

（一）劳动力成本较少

液压模型在劳动力的使用上较传统模板有大幅的降低。液压模型板不需要龙门吊操作人员；液压模型的安装与拆卸人员也要少于传统模板；由于传统模型使用铁楔、顶丝、拉杆等支撑方式，在T梁灌注作业时由于高频振动器的使用易造成楔子、顶丝、拉杆的松动和脱落，进而造成模板跑模。传统模板在灌注是必须配置4人以上的看模人员对松动处进行修正。液压模型取消了这种落后的固定方式，由液压系统将模板侧模固定到位，杜绝了在灌注过程中因为看模人员疏忽出现跑模的现象。

（二）生产周期较短

T梁结构的体积相对较大，在传统模型作业技术应用背景下，会使用到龙门吊来进行辅助施工，熟练施工人员立模至少需要2小时，拆模至少需要1小时，这也表明传统模型在施工期间的生产周期会受到龙门吊工作状态的限制，同时还存在客观因素的影响，如模板损坏、模板形变、环境因素等，这也会进一步延长铁路T梁预制施工进度。而液压模型技术在应用中，所使用模板接缝少平整度较高，并且模板结构之间的间隙较小，并且拆模时可以从两边进行，这样降低了其他因素带来的干扰，缩减了T梁结构的生产周期。

（三）安全性能强

在传统模板技术应用期间，所有的T梁模板都是节块进行拼装，所需要拼装的模板总数较多。在此过程中，需借助龙门吊来辅助施工，在长期使用吊装作业的情况下，安全隐患的发生概率也在提升。而液压模型技术在模板拼装过程中，会集中将大量模板放置到某一位置后，由系统按照预定轨道进行行走，减少了吊装频次，这也降低了龙门吊机械疲劳及司机指挥人员配合不默契带来的负面影响，提升了作业过程的安全性。

（四）设备资源较少

除了上述应用优势外，液压模板在使用期间，还具备了设备资源使用量较少的优势。在传统模板技术作业过程中，受到机械操作因素、人为因素影响，很容易出现模板形变及混凝土缺棱掉角的问题，从而增加了模板结构的维护频次和应用成本，提高了设备资源的使用量。而液压模型在应用过程中，模板的安装均由液压系统进行集中控制，人为因素带来的影响性较低，后续维护成本投入量较少，可以节约较多的设备资源。

二、液压模型在铁路T梁预制施工中的应用要点

后张法铁路T梁预制施工工艺流程为底模、侧模、端模清渣涂油，检查各种标定标识线→安装锚垫板（端模、侧模）→吊装梁体钢筋笼→端模、内外侧模安装→吊装桥面钢筋→混凝土灌注→养护→接收拆模通知→拆除挡砟墙、拉杆等配件→拆除端模→拆除内外侧模，液压模型在应用中，其流程和传统模板技术基本保持一致，具体应用要点分析如下：

（一）基础准备工作

在T梁预制件制作过程中，所使用的模板主要包括底模、侧模和端模，为确保模板相互之间的关联性，需要做好相应的基础准备工作。在具体施工中，应注意以下几点内容：第一，根据设计图纸中标记的相应参数，选择合适的起始点，对于模板安装位置进行定位，校验其准确性之后，标记定位标识线，以便于后续工作的顺利进行。第二，对于此次施工用到的底模、侧模和端模进行清理，将模板上的灰尘、油污去除掉，并对形变量超标的模板进行修复，使其可以恢复到正常的应用状态。第三，对于清理后的模板进行涂刷脱模剂，涂抹过程要保持较高的均匀度，涂刷遍数亦为2度以上，厚度以不流淌为度，避免厚度过大影响混凝土成型及外观质量。

（二）安装锚垫板

在液压模板应用过程中，锚垫板安装也属于非常重要的施工内容，在具体的工作中应注意以下几点：第一，对于锚垫板参数进行合理控制，其控制依据参考设计图纸中标记的相关内容确定，做好锚垫板质量验收工作，为锚垫板的顺利安装奠定基础。第二，在锚垫板安装期间，需要明确起始位置，一般会底模位置处的起始点作为安装起始点，由液压系统沿着既定轨道进行锚垫板铺设，做好节点质量的验收工作，如缝隙预留宽度、模板连接处处理等，待质量满足要求后再开始其他工作，确保锚垫板施工的合理性。

（三）钢筋笼吊装

在液压模板施工期间，钢筋笼吊装属于附属工作内容，为了匹配液压模板作业面，所使用的钢筋笼选择分节制作（现场钢筋加工及吊装能力若满足施工要求，也可采用整体制作钢筋笼），将主筋数量控制在偶数，并且同一侧的接头数量不允许在同一水平线，相互之间的错开距离不小于50cm，同时接头总数不能超过所用钢筋总数的50%，做好定位钢筋的安装工作。另外，利用龙门吊对钢筋笼进行吊装时，需要遵循“试吊→起吊→垂直或水平移动→先粗调后精调→垫块安装”的顺序，以确保钢筋笼结构的施工质量。

（四）模板拼装作业

在液压模型施工过程中，模板拼装作业属于非常重要的施工内容，在具体的施工过程中，应注意以下几部分应用内容：第一，进行底模效验，需要提前检查预设反拱、预留压缩量，以便于端模结构的顺利安装。第二，完成底模安装质量的检查验收后，进入到端模板的安装环节，根据提前刻画在底模上的梁端头标志线进行模板结构支立，此时的梁结构长度需要满足既定的设计要求。并且进行端模施工时，也需要确保预应力孔道能够和锚具孔道的预留轴线保持同心，随后利用斜拉杆对结构进行固定，进入到侧模安装环节。第三，在开始侧模安装时，需要先将液压模板行走走到预制的台座两侧，此时可以通过水平和垂直油缸来调整系统的标高和相对位置，等待系统完成自动定位后，对于侧模板进行安装，按照顺序依次完成模板安

（下转第70页）

由表1可知,本次试验共使用试样34个,其中杠杆夹具用14个,对夹夹具用20个。两组防水卷材试样的有效试验数据几乎一致,但是试验室常用的对夹夹具在拉伸试验过程中,会发生试样滑移甚至滑出夹具外,或者断裂位置不在标线内的异常情况。在使用杠杆夹具进行试验时,试验发生异常情况的试样4个,占使用杠杆夹具的试样数的28.6%,在使用对夹夹具进行试验时,发生异常情况的试样10个,占使用对夹夹具的试样数的50%。

(二) 结果分析

(1) 对夹夹具夹持试样的力度对试验有很大影响。对夹夹具是通过上紧螺丝来控制夹持试样的松紧程度的。夹持过紧,试样会被夹具夹伤,在夹具夹口附近断裂;夹持力过小,试样会从夹具滑脱。常用的对夹夹具在夹持试样时要求试验人员要有丰富的操作经验才能控制好夹持试样的力度,杠杆夹具是靠弹簧的拉力来保持夹紧力度的,所以杠杆夹具的夹持力度更恒定。

(2) 在试样夹持准备的拉伸试验过程中,GB/T 528标准对试样夹持器作了如下规定:“将试样对称地夹在拉伸试验机的上、下夹钳上,使拉力均匀分布在横截面上”,启动试验机,并在整个过程中持续监控试验长度和力的变化,准确度在±2%以内。操作人员应严格按照标准要求进行控制。在试验过程中,应将样品线的张力与传感器线的方向一致。否则,很容易产生不均匀力,会出现两种现象,一种是样品没有垂直夹持,样品斜拉,另一种是垂直夹持样品,但样品夹持方向与拉

力传感器受力方向不在同一直线上,有错位的情况。这两种情况都会使得拉伸过程中容易形成单边力,过早的破坏试样。高分子防水卷材拉伸性能试验中产生的拉力都在200N上下,表1到表4的试验数据中拉力都在200N以下,试验力值越小,夹具对试验数据的影响越大。在上紧对夹夹具的螺丝的过程中,旋转夹具把手时会使夹具产生轻微的晃动,这极有可能会改变试样的实际的夹持位置和夹持方向,如果试样长度方向中心线与试验机夹具中心不一致,会影响试验结果。因此,也要求设备操作人员具有丰富的操作经验、熟悉标准的具体要求,以保证试样在拉伸过程中的正确夹持和设备的合理操作。

四、结论

(1) 两种夹具所得的试验结果基本一致,使用对夹夹具时,试样发生异常断裂的比率更高。

(2) 在所有影响检测结果的原因中,人为因素是最重要的。具备丰富的操作经验,熟悉标准的具体要求的试验人员可以有效排除夹具因素对试验结果的干扰。

(3) 在同一个人操作下,不同的夹具下,拉伸试验的成功率不同。常用的对夹夹具本身有很难避免的缺陷,这是使用对夹夹具时拉伸试验试样易发生异常断裂的原因。

参考文献

- [1] 余春春,杨杨,许四法,等.持续荷载对PVC防水卷材拉伸性能的影响[J].新型建筑材料,2009(05):70-73.
- [2] 高红霞《缠绕式夹具在防水卷材质量检测中的应用》《中国建筑防水》2004(6):40.

(上接第66页)

装。安装完成后需要检查模板接缝处的严密性,满足质量要求后利用拉杆对结构的上下部进行固定。第四,完成上述安装作业后,进入到质量验收阶段,对于模板牢固性、T梁断面尺寸合规性、接缝处平整度、轴线偏移情况进行检查,确定满足要求后,可以进入到浇筑环节。

(五) 梁体灌注作业

完成上述操作内容后,进入到梁体灌注作业环节,该操作流程和传统模板相同,在浇筑期间需要控制好浇筑速度和浇筑间隔,确保整个浇筑过程水平分层、斜向分段、连续浇筑、一次成型的原则。并且浇筑时浇筑端需要避开钢筋笼、预应力孔道,避免冲击力过大导致混凝土冲刷钢筋骨架导致扎丝或混凝土垫块松动脱落,造成结构变形问题。另外,在浇筑过程中还需要做好相应的振捣工作,以侧振为主、插振为辅的原则,控制好振捣半径、振捣速度、振捣时间,完成此操作后进入到混凝土养护环节。

(六) 结构养护作业

在进入到结构养护作业环节后,需要注重混凝土结构保温和保湿工作,在开展保温工作时,会在混凝土结构完成初凝后,在上面覆盖草席和土工膜,注意测量结构内外温度,确保结构可以按照预期顺利完成凝结。在开展保湿工作时,会在混凝土结构完成初凝后,在桥面上覆盖土工膜,延缓混凝土结构内部水分的外溢速度,同时也会在薄膜和梁体上进行洒水(梁场采用自动喷淋系统和人工洒水均可,自动喷淋系统一般有自动测温测湿装置,养护质量更加稳定),降低混凝土表面温度,为混凝土内部水化热释放创造条件,养护周期不小于14d,随后进入到拆模阶段。

(七) 模板拆除作业

在T梁拆除之前,需要先对梁体结构的同条件强度进行检查,待其强度达到25MPa时,并且环境温度无剧烈变化、风速5级以下时,经过项目技术负责人批准后可以对其进行拆模处理。在模板拆除前需要先对模板周围的小模板结构及配件进行拆除,随后启动液压系统,由千斤顶将侧模顶开,随后缓慢将其收回到系统当中,收回幅度在2-3cm,此时缩回水平油缸,从而将侧模和梁体分离,在侧模位置处提前布置好机械斜撑杆,待其就位后对其进行加固处理,此时拆除下来的侧模可以沿着轨道到达预定台座的位置。根据设计要求初张拉后,利用龙门吊或提梁机辅助成型T梁移出制梁台座,端模和底模在简单处理后可以继续进行使用。需要注意的是,在模板拆除时内外温差需要控制在15℃以内,以降低温度裂缝发生概率。

结束语

综上所述,将液压式模型应用于铁路工程T梁施工中,虽然还有诸多不成熟的地方,仍须技术上进一步完善,但已能够保证工程建设达到设计要求,同时还能够保证施工进度。模板周转快,通过优化模板设计和施工组织,有利于提高工效,同时减少模板用量,节约施工成本。另外,由于模板的平整度比较高,各块模板之间缝隙比较小,能够有效保证T梁外表面的平整光滑,在完成作业后能够从两个方向进行拆除,因此不会对T梁实体造成磕碰,成品美观,具备很强的推广价值。

参考文献

- [1] 崔蓉.液压模型在铁路T梁预制施工中的应用[J].铁道建筑技术,2018(08):37-40.