



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105155401 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201510531699. 9

(22) 申请日 2015. 08. 24

(71) 申请人 安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司

地址 230000 安徽省合肥市高新区香樟大道
180 号

(72) 发明人 胡可 徐宏光 杨晓光 席进
梁长海 马祖桥 曹光伦 孙莉
魏民 王宏斌 赵可肖

(74) 专利代理机构 安徽信拓律师事务所 34117
代理人 娄尔玉

(51) Int. Cl.

E01D 2/04(2006. 01)

E01D 101/28(2006. 01)

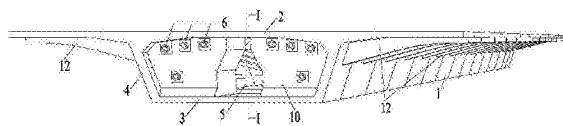
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

桥梁全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁

(57) 摘要

桥梁全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁, 涉及土木工程桥梁领域, 由若干预制节段拼接而成, 包括墩顶节段、转向节段和贯穿其中的体外预应力钢束。本发明的有益技术效果是: 创造了一种全新的箱形梁结构型式, 填补了我国预应力技术的一项空白, 并以“多跨隐式矮塔斜拉桥”的概念解决了国内体外预应力混凝土桥梁结构设计存在的理论模糊、规范空缺问题, 体外预应力钢束全部布置在梁体混凝土之外, 无需预埋波纹管, 无需灌浆施工, 混凝土浇筑质量高, 拼装成桥速度快, 对中小跨径桥梁, 能实现 7 天一跨的拼装速度。



1. 桥梁全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁,由若干预制节段拼接而成;预制节段包括顶板、底板和腹板,顶板和底板水平平行设置,腹板设置在顶板和底板之间,且腹板的两端分别连接于顶板和底板上,顶板、底板与腹板之间形成一箱室,箱室内贯穿设置有体外预应力钢束,其特征在于:所述的顶板的厚度为 22cm,底板厚度均为 20cm,腹板厚度均为 35cm,所述的预制节段分为标准节段、墩顶节段和转向节段,所述的标准节段由顶板、底板和腹板构成,所述的墩顶节段由标准节段,加设横隔板形成,所述的转向节段由标准节段加设转向块形成,所述的体外预应力钢束设置于箱室之内,箱梁混凝土之外,体外预应力钢束一端锚固于桥跨一端墩顶节段的横隔板上,且依次穿过转向节段的转向块,在桥梁的跨中部位贴近所述的底板,外预应力钢束另一端锚固于桥跨另一墩顶节段的横隔板上,所述的体外预应力钢束呈折线形布置,所述的墩顶节段由两个墩顶节段构成墩顶块。

2. 根据权利要求 1 所述的桥梁全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁,其特征在于:所述的顶板下端设置有加劲横肋,且加劲横肋对称设置在腹板外侧,所述的加劲横肋呈纵向间隔 2m ~ 4.5m 均匀布置。

3. 根据权利要求 1 所述的桥梁全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁,其特征在于:所述的预制节段的端面上,一面设置有若干凸型剪力键,另一面设置若干凹型剪力槽。

4. 根据权利要求 1 所述的桥梁全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁,其特征在于:所述的预制节段拼接时,当节段之间涂抹胶粘剂时,形成节段胶接缝;当采用现浇混凝土时,形成节段湿接缝。

5. 根据权利要求 1 所述的桥梁全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁,其特征在于:所述的墩顶节段在连续梁的中墩墩顶形成墩顶块时,在所述的顶板、底板和腹板接缝处设置剪力键并涂抹胶粘剂形成胶结,在两个横隔板形成的间隔内现浇混凝土湿接。

桥梁全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁

技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程桥梁领域,尤其涉及一种桥梁全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁。

背景技术

[0002] 桥梁预应力混凝土箱梁包括顶板、底板、腹板、横隔板组成的闭口断面梁体,以及布设锚固于梁体、提供承载支持的纵向预应力等主要部分。其结构型式简洁,整体性能优越,一直是桥梁工程最常用的主梁结构型式之一。欧美国家对其工业化的节段预制拼装技术的发展十分重视,至上世纪 90 年代,已在结构构造、施工工法、施工工艺等关键技术进行了系统的研究,建立了完整的技术体系。而对全体外预应力技术的广泛运用,更使其在众多的桥梁建造工程上占据了绝对优势。

[0003] 反观国内,桥梁预应力混凝土节段拼装箱梁发展状态并不理想。目前,虽然有多座桥梁采用了预应力混凝土节段拼装箱梁,但受设计理论、方法和规范的限制,以及传统思维的束缚,箱梁预应力均采用体内配束或体内、外混合配束形式。结果是在取得一定技术实践经验的同时,更留下一批结构实体缺憾:①体内束削弱了节段拼装的速度优势;②节段拼装引出体内束在接缝处的锈蚀问题;③箱梁节段因体内束而体形笨拙,类型多变;④体外束因梁重而放大了其低效、高价的缺点。因此,桥梁预应力混凝土节段拼装箱梁成为一种投入多、回报低的技术。目前国内采用如全体外预应力等技术在根本上进行变革的尝试还未见报道。

发明内容

[0004] 针对上述国内桥梁预应力混凝土节段拼装箱梁存在的理论模糊、规范空缺、标准化及工业化水平低、安全性及耐久性隐患多、低效高价等问题,本发明提供一种桥梁全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁。

[0005] 本发明所要解决的技术问题采用以下技术方案来实现:

[0006] 桥梁全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁,由若干预制节段拼接而成;预制节段包括顶板、底板和腹板,顶板和底板水平平行设置,腹板设置在顶板和底板之间,且腹板的两端分别连接于顶板和底板上,顶板、底板与腹板之间形成一箱室,箱室内贯穿设置有体外预应力钢束,其特征在于:所述的桥梁全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁,适用于跨径 30m ~ 55m 的桥梁;所述的顶板的厚度在桥梁跨径范围内均为 22cm,底板厚度均为 20cm,腹板厚度均为 35cm,尺寸统一;所述的预制节段分为标准节段、墩顶节段和转向节段,所述的标准节段由顶板、底板和腹板构成,所述的墩顶节段由标准节段调整长度,加设横隔板形成,所述的转向节段由标准节段加设转向块形成,建立了一套标准化、模块化的设计规则;所述的体外预应力钢束全部设置于箱室之内,箱梁混凝土之外,一端锚固于桥跨一端墩顶节段的横隔板上,然后依次通过各转向节段的转向块,在桥梁的跨中部位贴近所述的底板,而另一端锚固于桥跨另一墩顶节段的横隔板上,牢固可靠。所述的体外预应力钢

束呈折线形布置,在折点处发生转向时,总是在折点处两导线构成的平面内进行;所述的墩顶节段,当用于连续梁的中墩墩顶时,由两个墩顶节段构成墩顶块。

[0007] 所述的顶板下端设置有加劲横肋,且加劲横肋仅对称设置在腹板外侧,所述的加劲横肋呈纵向间隔 2m ~ 4.5m 均匀布置,起到对顶板的外部支撑作用。

[0008] 所述的预制节段的端面上,一面设置有若干凸型剪力键,另一面设置若干凹型剪力槽,便于预制节段进行相互拼接时更加稳定紧密。

[0009] 所述的预制节段拼接时,当节段之间涂抹胶粘剂时,形成节段胶接缝;当采用现浇混凝土时,形成节段湿接缝。

[0010] 所述的墩顶节段在连续梁的中墩墩顶形成墩顶块时,在所述的顶板、底板和腹板接缝处设置剪力键并涂抹胶粘剂形成胶结,在两个横隔板形成的间隔内现浇混凝土湿接。

[0011] 本发明箱梁采用一套工业化桥梁建造技术,轻型预制节段在梁厂匹配筑造,整修养生,运至现场,采用架桥机或支架等设备,进行逐跨拼装,它将“全体外预应力、轻型薄壁箱梁、节段预制拼装”三项技术整合为一体,表现出多跨矮塔斜拉桥的结构和工作特征。

[0012] 本发明的有益技术效果是:创造了一种全新的箱形梁结构型式,填补了我国预应力技术的一项空白,并以“多跨隐式矮塔斜拉桥”的概念解决了国内体外预应力混凝土桥梁结构设计存在的理论模糊、规范空缺问题。

[0013] 体外预应力钢束全部布置在梁体混凝土之外,无需预埋波纹管,无需灌浆施工,混凝土浇筑质量高,拼装成桥速度快,对中小跨径桥梁,能实现 7 天一跨的拼装速度。

[0014] 体外预应力钢束全部布置于箱室之内,自身有多重防护体系,不仅消除了节段拼装箱梁体内预应力在接缝处波纹管拼接不严,漏浆锈丝病害,更为重要的是创造了箱梁预应力可到达、可检测、可维修、可更换的完全条件,有效保证了结构的安全性和耐久性。

[0015] 体外预应力钢束全部布置在梁体混凝土之外,箱梁完全摆脱了体内预应力管道及锚固构造对尺寸的额外要求,尺寸减小,构造简化。

[0016] 下表为两组设计具有同等跨度工程,均由某路桥公司分别采用传统方式进行建造和采用本发明的方式进行建造,对比两组混凝土箱梁实施例单位面积混凝土用量。

[0017] 其中:

[0018] A 采用传统的方式进行建造;

[0019] B 则采用本发明的箱梁进行建造。

[0020]

案例	箱梁单位面积混凝土用量 (m ³)
A	0.68
B	0.54

[0021] 由上表可知:采用本发明进行设计建造的混凝土箱梁,其箱梁单位面积混凝土用量较传统方式建造的混凝土箱梁少 0.14m³,实现了轻型化。

[0022] 箱梁的细部尺寸顶板厚、底板厚和腹板厚分别保持标准尺寸 22cm、20cm、35cm 不变;箱梁轻型预制节段采用模块化的设计规则,结构设计标准化程度高。此外,也相应减少了施工预制台座和模板的种类。

[0023] 全体外预应力因梁体轻型化而大幅精简,抑制了其工效较低、单价偏高的缺点,与适用于同等跨径桥梁的其他主梁方案相比,全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁的造价更低或基本相当。其技术优势与经济性相互促进,实现良性循环。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明箱梁结构总体示意图;

[0025] 图 2 为图 1 的半剖视图;

[0026] 图 3 为本发明标准节段示意图;

[0027] 图 4 为本发明设置转向块的转向节段示意图;

[0028] 图 5 为本发明设置横隔板的墩顶节段示意图;

[0029] 图 6 为本发明箱梁两跨连续结构的一半示意图;

[0030] 图 7 为图 6 的 II 的细节构造示意图;

[0031] 图 8 为图 6 的 III 的构造展开示意图。

[0032] 上述图中序号:1-预制节段、2-顶板、3-底板、4-腹板、5-箱室、6-体外预应力钢束、7-标准节段、8-墩顶节段、9-转向节段、10-横隔板、11-转向块、12-加劲横肋、13-凸型剪力键、14-凹型剪力槽、15-节段胶接缝、16-节段湿接缝。

具体实施方式

[0033] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施例和附图,进一步阐述本发明,但下述实施例仅仅为本发明的优选实施例,并非全部。基于实施方式中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得其它实施例,都属于本发明的保护范围。

[0034] 桥梁全体外预应力混凝土节段拼装轻型薄壁箱梁,由若干预制节段 1 拼接而成,一般适用于跨径 30m~55m 的桥梁;预制节段 1 包括顶板 2、底板 3 和腹板 4,顶板 2 和底板 3 水平平行设置,腹板 4 设置在顶板 2 和底板 3 之间,且腹板 4 的两端分别连接于顶板 2 和底板 3 上,顶板 2、底板 3 与腹板 4 之间形成一箱室 5,箱室 5 内贯穿设置有体外预应力钢束 6;顶板 2 的厚度在桥梁跨径范围内均为 22cm,底板 3 厚度均为 20cm,腹板 4 厚度均为 35cm,尺寸统一;预制节段 1 分为标准节段 7、墩顶节段 8 和转向节段 9,标准节段 7 由顶板 2、底板 3 和腹板 4 构成,墩顶节段 8 由标准节段 7 调整长度,加设横隔板 10 形成,转向节段 9 由标准节段 7 加设转向块 11 形成,建立了一套标准化、模块化的设计规则;体外预应力钢束 6 全部设置于箱室 5 之内,箱梁混凝土之外,一端锚固于桥跨一端墩顶节段 8 的横隔板 10 上,然后依次通过各转向节段 7 的转向块 11,在桥梁的跨中部位贴近底板 3,而另一端锚固于桥跨另一墩顶节段 8 的横隔板 10 上,牢固可靠。体外预应力钢束 6 呈折线形布置,在折点处发生转向时,总是在折点处两导线构成的平面内进行;墩顶节段 8,当用于连续梁的中墩墩顶时,由两个墩顶节段 8 构成墩顶块。

[0035] 顶板 2 下端设置有加劲横肋 12,且加劲横肋 12 仅对称设置在腹板 4 外侧,加劲横肋 12 呈纵向间隔 2m~4.5m 均匀布置,起到对顶板 2 的外部支撑作用。

[0036] 预制节段 1 的端面上,一面设置有若干凸型剪力键 13,另一面设置若干凹型剪力槽 14,便于预制节段 1 进行相互拼接时更加稳定紧密。

[0037] 预制节段 1 拼接时,当节段之间涂抹胶粘剂时,形成节段胶接缝 15 ;当采用现浇混凝土时,形成节段湿接缝 16。

[0038] 墩顶节段 8 在连续梁的中墩墩顶形成墩顶块时,在顶板 2、底板 3 和腹板 4 接缝处设置剪力键并涂抹胶粘剂形成胶结,在两个横隔板 11 形成的间隔内现浇混凝土湿接。

[0039] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的仅为本发明的优选例,并不用来限制本发明,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

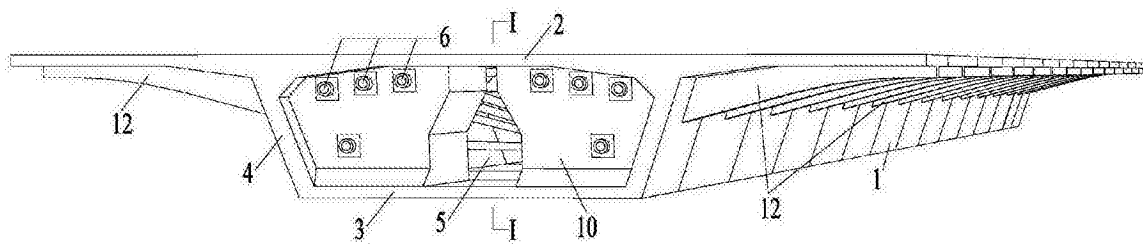


图 1

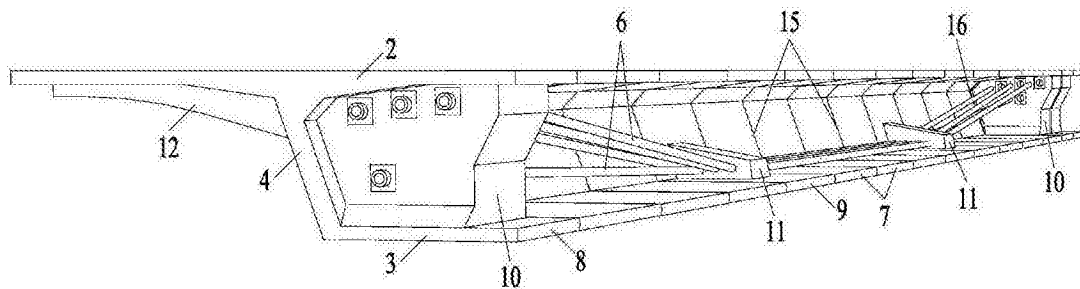


图 2

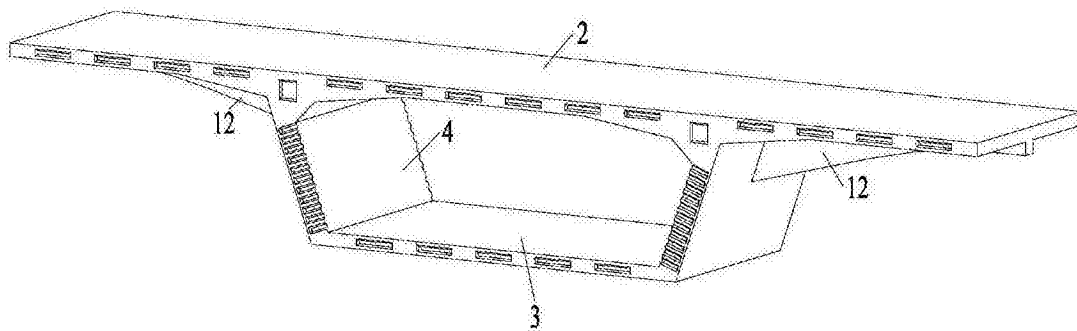


图 3

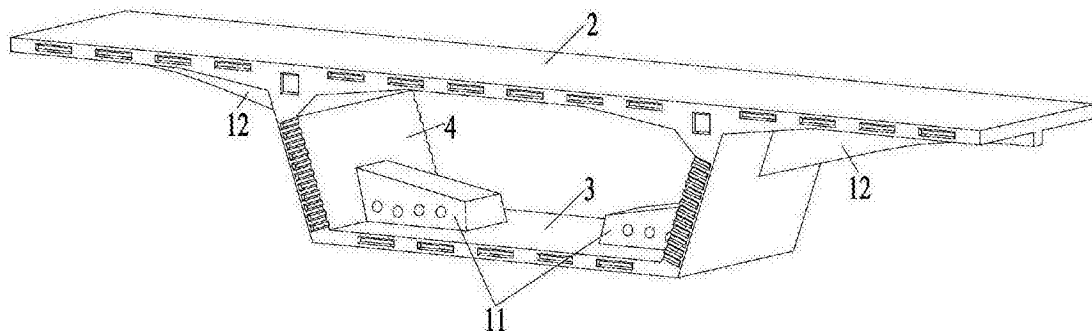


图 4

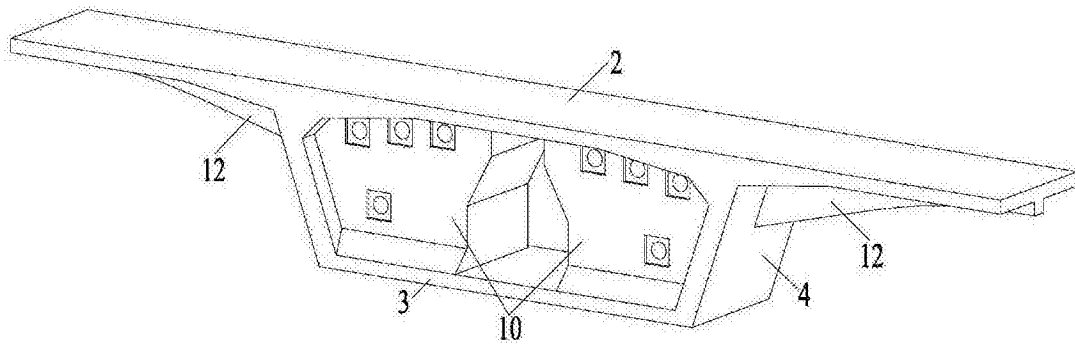


图 5

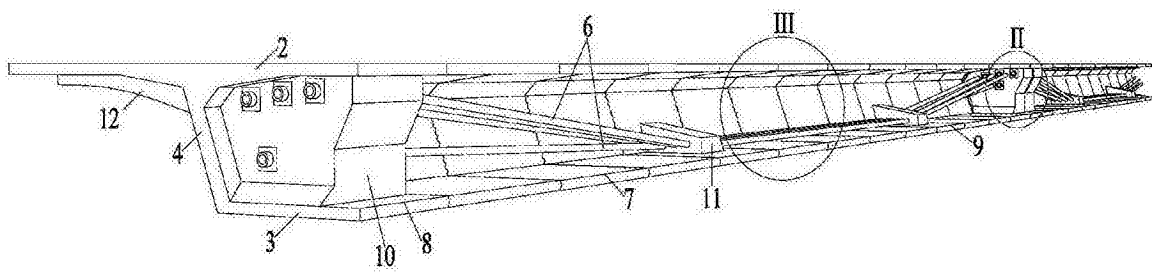


图 6

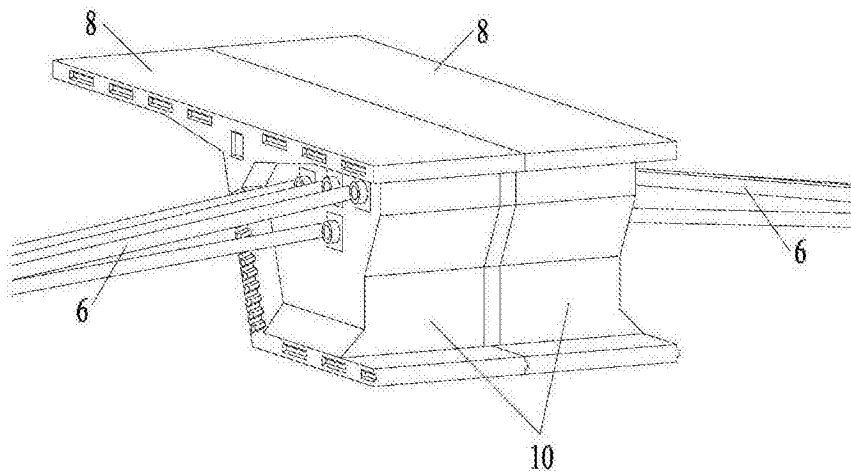


图 7

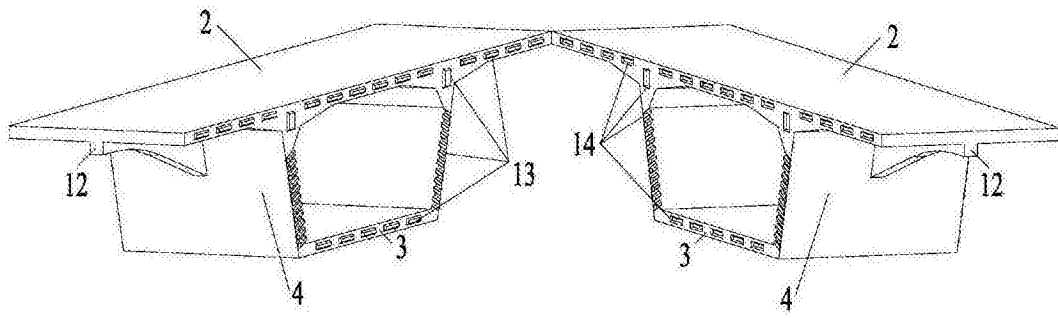


图 8