



T/CECS G XXXX: XX

中国工程建设协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction
Standardization

在建工程对桥梁服役安全影响的监测
评估规程

Monitoring and Assessment Specifications for the Impact of
Construction Projects on Bridge Service Safety

中国工程建设标准化协会发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

(空白)

征求意见稿

中国工程建设协会标准

在建工程对桥梁服役安全影响的监测 评估规程

Monitoring and Assessment Specifications for the Impact of Construction
Projects on Bridge Service Safety

T/CECS G: XX-XX-XXXX

主编单位：北京公科固桥技术有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

实施日期：XXXX年XX月XX日

人民交通出版社股份有限公司

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字[2020]14 号）的要求，由北京公科固桥技术有限公司承担《在建工程对桥梁服役安全影响的监测评估规程征求意见稿》（以下简称“本规程”）的制订工作。

本规程基于在建工程临近既有桥梁，施工过程中可能影响到桥梁的安全运营而编制。编写组在总结在建工程对桥梁服役安全影响的监测评估方面多年工程经验和相关科研成果的基础上，以提升和规范在建工程对桥梁服役安全影响的监测评估相关工作为目标，完成了本规程的编写工作。

本规程分为 6 章、1 个附录、1 个引用标准名录，主要内容包括总则、术语、基本规定、安全影响评估程序、监测、后评估，附录 A 在建工程与既有桥梁设施接近关系分级图示。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程基于通用的在建工程理论及原则编制，适用于本规程提出的应用条件。对于某些特定专项应用条件或新技术、新材料等，使用本规程相关条文时，应对适用性及有效性进行验证。

本规程由中国工程建设标准化协会公路分会负责归口管理，由北京公科固桥技术有限公司负责具体技术内容的解释，在执行过程中如有意见或建议，请函告本规程日常管理组，中国工程建设标准化协会公路分会（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编：100088；电话：010-62079839；传真：010-62079983；电子邮箱：shc@rioh.cn）或李怀雷（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编：100088；传真：010-62052785；电子邮箱：114196175@qq.com），以便修订时研用。

主 编 单 位：北京公科固桥技术有限公司

参 编 单 位：

主 编：

主要参编人员：

主 审：

参与审查人员：

参 加 人 员:

征求意见稿

目 次

目 次	1
1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
3.1 一般规定	3
3.2 评估标准	3
3.3 评估方法	5
3.4 应急处置	5
4 安全影响评估程序	7
5 预评估	8
5.1 一般规定	8
5.2 评估范围与对象	8
5.3 资料收集整理	9
5.4 现场调查	9
5.5 安全评估	9
5.6 评估分析	10
5.7 预评估报告编制	11
6 监测	12
6.1 一般规定	12
6.2 监测内容	12
6.3 监测项目与测点布置	12
6.4 监测方法及技术要求	13

6.5 监测频率	15
6.6 监测信息反馈	16
6.7 监测报告编制	17
7 后评估	19
7.1 一般规定	19
7.2 后评估范围与对象	19
7.3 资料收集整理	19
7.4 后期安全评估	19
7.5 评估分析	20
7.6 后评估报告编制	20
7.7 后处置	21
附录 A 建设工程与既有桥梁设施接近关系分级图示	22
本规程用词用语说明	26

1 总 则

1.0.1 为加强在建工程对桥梁服役安全影响的控制管理,规范在建工程对桥梁服役安全影响的监测评估工作,确保既有桥梁的安全运营,特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于在建工程对桥梁服役安全影响的监测评估。

1.0.3 在建工程对桥梁服役安全影响的监测评估除应符合本规程的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

条文说明:

本规程的在建工程指工程设计初期,方案设计阶段依据国家、行业或所属地方的法规、规范等定性地评估后影响到既有桥梁安全运营的新建工程或改造项目。

2 术 语

2.0.1 在建工程

在既有桥梁安全影响范围内从事基坑开挖、穿越作业、地基处理、桩基作业、地下水作业、加卸载作业等活动。

2.0.2 安全影响范围

安全影响范围指在建工程对既有桥梁正常使用及安全造成不利影响的区域。

2.0.3 安全影响等级

在建工程对既有桥梁安全影响程度的分级。

2.0.4 安全评估

根据在建工程的设计资料、施工方案、桥梁结构调查情况等，依据相关法规通过检测、分析、计算等方法，定性或定量评估工程建设对既有桥梁结构的安全影响工作。

2.0.5 预评估

在建工程设计初期，方案设计过程中对既有桥梁开展的影响范围及运营安全的初步定性评估工作。

2.0.6 监测

在建工程施工过程中，对既有桥梁开展的安全性监测工作。

2.0.7 后评估

在建工程完工后，对既有桥梁开展的检测评估工作。

2.0.8 安全影响控制

为保证既有桥梁正常使用及安全提出的技术措施及要求。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 安全影响评估应以确保既有桥梁正常使用和结构安全为基本原则。

3.1.2 在既有桥梁安全影响范围内从事基坑开挖、穿越作业、地基处理、桩基作业、地下水作业、加卸载作业等，在建工程必须进行安全影响评估。

3.1.3 安全影响评估范围应以在建工程对既有桥梁结构安全或正常使用有不利影响的~~最大~~区域作为评估范围。

在建工程对既有桥梁安全影响等级划分为四级：

一级（轻微影响）：只需采取一般管理措施，或不需要采取安全影响控制措施和监测；

二级（中度影响）：需采取针对性的管理措施，需要专业技术人员采用技术手段进行现场监测预报；

三级（严重影响）：对既有桥梁必须采取临时性的结构性技术保护措施，制定详细的监测预警方案，需要专业人员进行不间断的现场连续监测与预报；

四级（极严重影响）：对既有桥梁的安全性受到严重影响，必须采取永久性的加固处理或规避措施。若采取措施后仍然难以保证既有桥梁结构安全或正常使用时，则应全面统筹、优化区域内的工程项目，变更工程设计方案或道路改线。

在建工程对既有桥梁服役安全影响评估应根据不同的安全影响等级提出相应的安全影响控制要求，作为工程建设决策的依据，并应用于工程设计及施工方案的优化及完善。

条文说明：

安全等级划分指处于工程建设项目影响范围内的既有桥梁，其正常运营及安全性受影响的严重性。

3.2 评估标准

3.2.1 在建工程影响程度等级依据既有桥梁重要性等级（见表 3.2-1）和在建工程与既有桥梁接近关系（见表 3.2-2）分为四级，分别为一级、二级、三级、四级，具体划分方法见表 3.2-3。

表 3.2-1 既有桥梁设施重要性分级表

既有桥梁设施重要性等级	基本条件
A 类（特别重要）	城市快速路、主干路桥梁； 高速公路桥梁、一级公路、国防公路； 商业繁华街道、重要生产区桥梁。
B 类（重要）	城市次干路桥梁；二级公路桥梁。
C 类（一般重要）	城市支路桥梁；三级公路、四级公路桥梁。
注：既有桥梁设施重要性等级可根据相关养护管理规定或养护技术规范进行调整。	

表 3.2-2 在建工程与既有桥梁设施接近关系分级表

施工方法	接近关系			
	接近（VI）	较接近（III）	一般（II）	不接近（I）
基坑开挖	基坑边距桩周 3.0m+1.0H（含）范围内	基坑边距桩周 3.0m+（1.0H-1.5H）（含）范围内	基坑边距桩周 3.0m+（1.5H-2.0H）（含）范围内	基坑边距桩周 3.0m+2.0H 范围以外
穿越作业	洞室距桩周 2D/B（含）范围内	洞室距桩周 2-3.5D/B（含）范围内	洞室距桩周 3.5-5D/B（含）范围内	洞室距桩周 5D/B 范围外
地基处理（强夯）	夯点距桩周 20m（含）范围内	夯点距桩周 20-35m（含）范围内	夯点距桩周 35-50m（含）范围内	夯点距桩周 50m 范围外
桩基作业	新桩基距桩周 3D _桩 （含）范围内	新桩基距桩周 3-4.5D _桩 （含）范围内	新桩基距桩周 4.5-6D _桩 （含）范围内	新桩基距桩周 6D _桩 范围外
地下水作业	降水点距桩周 1.0H _{降水} （含）范围内	降水点距桩周 1.0-1.5H _{降水} （含）范围内	降水点距桩周 1.5-2.0H _{降水} （含）范围内	降水点距桩周 2.0H _{降水} 范围外
加卸载作业	加载点距桩周 15m（含）范围内	加载点距桩周 15-30m（含）范围内	加载点距桩周 30-50m（含）范围内	加载点距桩周 50m 范围外
H—基坑开挖深度；B—矿山法隧道毛洞设计宽度；D—盾构法隧道或管道设计外径；D _桩 —桩基直径，取新建桩基与既有桩直径大值；H _{降水} —降水深度。 接近关系是指建设工程与既有桥梁设施之间的最小水平或垂直距离。				

表 3.2-3 建设工程影响程度等级表

既有桥梁设施重要性等级 影响程度等级 接近关系	接近	较接近	一般	不接近	分级修正依据
A 类（特别重要）	四级	四级	三级	二级	当地质条件复杂或既有桥梁设施现状安全性较差时，可上调一级；
B 类（重要）	三级	三级	二级	一级	
C 类（一般重要）	二级	二级	一级	一级	
注：既有桥梁设施重要性等级依据表 3.2-1 确定，接近关系依据表 3.2-2 确定。					

3.2.2 不同风险等级建设工程的桥梁设施安全监管工作内容应按表 3.2-4 确定。

表 3.2-4 建设工程评估工作内容

工程影响程度等级	预评估			监测			后评估		
	III、VI级接近	I、II级接近	安全风险评估	变形控制指标确定	III、VI级接近	I、II级接近	III、VI级接近	I、II级接近	安全评估
一级	√	○	×	√	√	×	√	×	√
二级	√	○	×	√	√	○	√	○	√
三级	√	√	√	√	√	√	√	○	√
四级	√	√	√	√	√	√	√	√	√
√—应做项目，○—选做项目，×—不做项目。									

3.3 评估方法

3.3.1 评估必须依据本规程及国家、行业或地方的法规、规范等进行工作。

3.3.2 评估工作采用定性评估和定量评估想结合的方法。

3.3.3 定性评估即本规程的预评估，主要是依据 3.3.1 条开展工作。

3.3.4 定量评估是在定性评估的基础上，进行的定量安全风险评估。收集既有桥梁的设计、施工、监测、维修加固等历史资料及建设工程的设计、施工方案等资料，进行现场实地考察，考虑场地主要环境因素的影响，依据既有桥梁及建设工程的施工步骤和历史过程，建立计算模型，从受力状态及变形等方面分析研究在建工程对既有桥梁及基础的影响。

3.3.5 通过分析评估确定在建工程对既有桥梁安全影响等级（3.1 一般规定中定义的等级）

3.4 应急处置

3.4.1 在建工程施工过程中，当发生事故、周边环境出现异常或监测数据超过安全控制指标时，影响桥梁安全时，应立即停止施工，上报桥梁管理单位，并委托具备相应资质的第三方机构开展应急检测、进行安全性评估，采取对应的应急处理措施。

3.4.2 开展应急评估工作，应先进行工程调查，调查工作除应符合现行国家

标准相关规定外，还应通过调查取得下列资料：

- 1 邻近建设工程施工方案、技术措施及相关评审意见；
- 2 已进行的建设工程施工进度和质量控制、验收记录；
- 3 已进行的建设工程支护结构变形监测记录。

3.4.3 当在建工程施工造成影响范围内的既有桥梁设施发生以下情况时应进行应急加固：

- 1 既有桥梁技术状况评定为四、五类的公路桥梁；
- 2 既有桥梁完好状态评定为不合格级的 I 类养护城市桥梁或 D、E 级的 II -V 类养护城市桥梁；
- 3 桥梁局部承载能力不能满足安全运行要求等。

3.4.4 施工过程中应加强施工监测，当发现桥梁安全受到影响时，应及时调整施工方案，采取有效的补救措施。

4 安全影响评估程序

建设单位应当委托专业机构对设计、施工、监测方案进行桥梁安全影响及防范措施可行性评估，并报送桥梁主管部门审查同意后，方可进行施工。

现场评估程序，分为预评估、监测、后评估三个环节。

在建工程对既有桥梁服役安全的监测评估流程见图 4.1.1-1。

4.1.1 安全影响评估应按照下列程序进行：基础资料收集和现场查勘，安全影响识别、归类，安全影响评估及安全影响控制。具体流程见图 4.1.1-1。

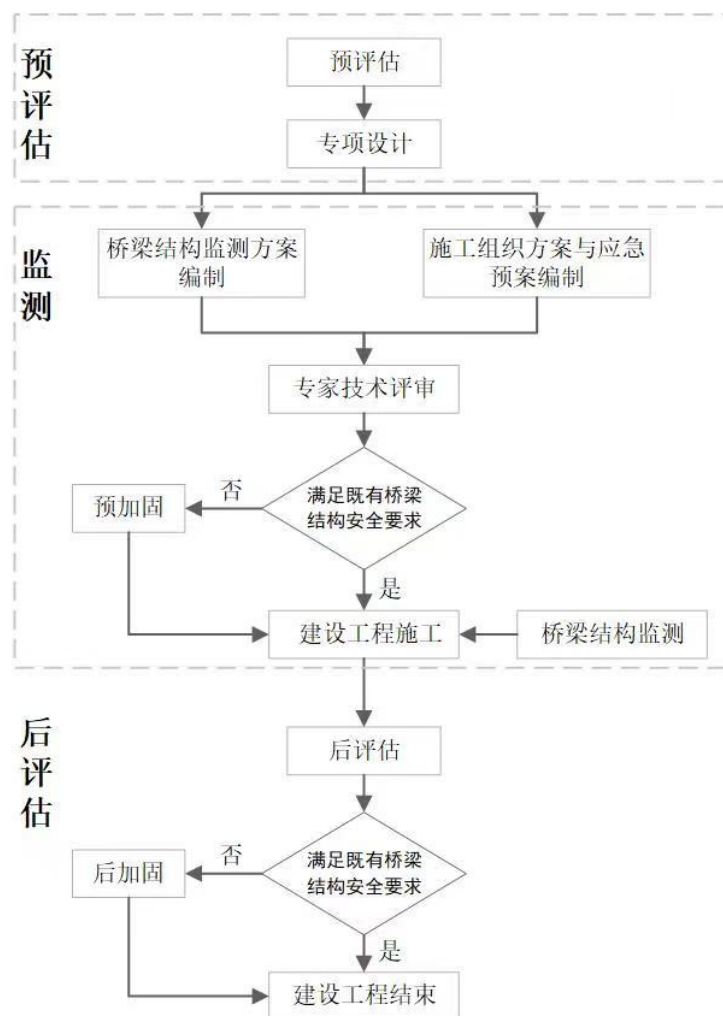


图 4.1.1-1 安全影响评估流程图

5 预评估

5.1 一般规定

- 5.1.1 施工前应提供全面的既有桥梁结构设施现状资料、检测评估结果和结论。
- 5.1.2 预评估范围应按在建工程影响分区确定，检测范围应能满足预评估和专项设计的工作要求。
- 5.1.3 当在建工程进行降水施工时，预评估范围应根据降水影响区域适当扩大。
- 5.1.4 评估分为预评估和安全风险评估；评估单位应具备桥梁相关设计或检测资质。
- 5.1.5 预评估应以工前检测报告和既有桥梁设施相关资料为依据，根据国家、行业及地方法规及规范等对既有桥梁正常使用情况做定性的评估，定性的评价在建工程施工对既有桥梁设施的影响程度。
- 5.1.6 安全影响风险评估应依据专项设计和施工方案，对在建工程主要施工工序影响下既有桥梁设施的结构安全进行计算分析预测，评价施工方案是否满足既有桥梁受力和变形要求，并提出建议。
- 5.1.7 桥梁设施监测应包含变形控制指标确定和现场监测预警两部分。不同风险等级在建工程的工作内容按表 3.2-4 确定。
- 5.1.8 变形控制指标确定时应综合考虑已有建设工程影响、既有桥梁设施现状以及在建工程与既有桥梁设施的相对位置关系，提出在建工程影响范围、既有桥梁设施的变形控制指标与相应控制值，以及既有桥梁设施的监测要求和安全防护建议等。

5.2 评估范围与对象

- 5.2.1 预评估范围应依据专项设计按表 3.2-4 综合确定。
- 5.2.2 预评估对象为评估范围内的既有桥梁及其附属结构。

5.3 资料收集整理

检测评估方案编制前，检测评估单位应及时收集整理工程相关资料，一般包括既有桥梁设施的名称、位置、建造时间，设计、施工、竣工和维修资料，临近施工资料，评估范围内地勘资料等。

5.4 现场调查

5.4.1 现场调查应核查现场检测条件、检测环境和检测工作量，同时现场校核既有桥梁的基本数据。

5.4.2 现场调查主要对既有桥梁实际运行状况、现场交通状况、病害整体状况、附属设施状况、周边环境、建设工程与既有桥梁的位置关系等进行调查，为工前检测评估方案提供依据。

5.4.3 现场调查中发现既有桥梁重要部位存在明显影响结构安全或使用的缺损时，应及时通报既有桥梁管理养护单位及工程建设单位。

5.5 安全评估

5.5.1 施工前检测实施前应编制工前检测方案，方案应包括建设工程概况、既有桥梁设施相关资料、检测依据、检测范围、检测项目与方法、检测抽样方案与工作量统计、检测结果评定、组织机构及检测人员、检测仪器设备、检测进度计划、安全保证措施、质量保证措施、进度保证措施、交通导改及应急预案等。

5.5.2 检测项目应依据建设工程风险等级按表 5.5-1 确定。如预评估、专项设计有特殊要求，检测项目可适当增加。

表 5.5-1 施工前桥梁结构检测项目

检测对象	检测项目	建设工程影响程度等级			
		一级	二级	三级	四级
桥梁	外观检测	○	√	√	√
	连续梁桥线形检测	○	√	√	√
	混凝土强度检测	×	○	√	√
	混凝土碳化深度检测	×	○	√	√
	桥梁引堤下方疏松空洞检测	√	√	√	√
	墩柱双向垂直度检测	○	○	√	√

√—应做项目，○—选做项目，×—不做项目。

桥梁外观检测包含对桥面系、上部结构、下部结构、附属设施等的检测。

桥梁引堤下方疏松空洞检测深度为桥梁引堤下方 0~5m。

施工前检测项目及技术要求宜按照 CJJ 99、JTG H11、JTG/T H21 执行。

5.5.3 检测技术要求应依据相关技术规范执行。

5.5.4 经过事故处理的桥梁，应根据事故影响范围和程度扩大检测范围，并相应增加检测项目。

5.5.5 检测实施前应对仪器设备当前状态进行检查，仪器设备的精度和量程应满足检测需要。

5.5.6 检测实施时应遵守既有桥梁设施产权单位或委托管理单位的安全管理规定，并做好既有桥梁设施保护工作。

5.5.7 既有结构材料缺损状况检测宜根据缺损的类型、位置和检测要求，选择表面测量、无损检测技术和局部取试样等方法。试样宜在有代表性构件的次要部位获取。

5.5.8 现场无损检测部位应有明晰标注和编号，必要时标注和编号应保留一定时间。

5.5.9 混凝土强度检测范围包括结构或构件的强度检测与承重构件主要受力部位的强度检测。结构或构件的强度检测宜按整个（批）构件进行检测；承重构件主要受力部位的强度检测宜在主要受力部位布置测区，测区布置需满足相关规范要求。

5.6 评估分析

5.6.1 应对检测结果的合理性进行分析，当发现检测数据不足或异常时，应分析原因并补充检测。

5.6.2 既有桥梁检测结论应在汇总检测数据的基础上进行综合判定、分析得出，检测结论应明确给出桥梁设施技术状况等级，并对检测结果是否符合相关规范要求判定。

5.6.3 对检测中难以判明损坏原因及程度的桥梁、桥梁技术状况评定为四、五类的公路桥梁、桥梁完好状态评定为不合格级的 I 类养护城市桥梁或 D、E 级的 II~V 类养护城市桥梁，应建议进行特殊检测。

5.6.4 计算模型应包括评估范围内的主要地层、建设工程结构、既有桥梁结构、重要荷载等对象，并能够反映各对象的空间位置关系与结构尺寸。

5.6.5 应依据建设工程的水文地质资料、既有桥梁已发生的变形、施工前检测发现的既有结构损伤等因素，设定模型中所需物理力学参数。

5.6.6 计算应依据专项设计和施工技术方案，对工程施工进行全过程施工模拟计算，得出各主要施工工序下既有桥梁的变形特征及相应变形量。

5.6.7 要从既有桥梁受力安全和变形是否满足相关规范要求，给出安全风险评估结论，并提出相关建议。

5.7 预评估报告编制

预评估报告应包括既有桥梁工程概况、在建工程与既有桥梁的空间位置关系、在建工程影响范围、工程地质和水文地质条件分析、评估依据、评估目的、评估范围、评估内容及方法、评估成果、在建工程对既有桥梁的影响分析、安全风险评估结论、既有桥梁监测要求及建议等内容。

6 监测

6.1 一般规定

- 6.1.1 应严格按照评估、专项设计及相关规范要求,进行桥梁结构设施监测工作。
- 6.1.2 监测开始时间应在建设工程进入影响区前;当采用降水施工时,监测开始时间应在降水施工开始前。
- 6.1.3 当建设工程风险等级为二级、三级、四级时,既有桥梁监测时间应至少持续至施工完成1年后;当建设工程风险等级为一级时,既有桥梁监测时间可持续至既有桥梁结构设施变形稳定后。变形稳定标准为最后100天的平均速率不大于0.01mm/d。
- 6.1.4 变形监测应根据精度要求建立基准网,局部相对变形测量可不建立基准网,但应考虑结构整体变形对监测结果的影响。
- 6.1.5 应在建设工程施工前取连续3次稳定观测数据的平均值作为监测初始值,监测初始值应在建设工程施工前反馈至既有桥梁结构管养单位和建设单位。
- 6.1.6 监测使用的仪器设备应在检定或校准周期内,仪器设备精度应满足专项设计要求。
- 6.1.7 桥梁结构设施监测单位应具备桥梁相关检测或监测资质。

6.2 监测内容

桥梁结构设施监测前应编制桥梁监测方案,方案应包括监测依据、监测内容、监测频率、监测方法与测点布设(含测点布置图)、变形控制值、监测信息反馈、监测点保护及测点损坏修复预案、项目组织机构与人员、监测仪器设备、安全保障制度、监测应急预案等。

6.3 监测项目与测点布置

- 6.3.1 监测项目应根据工前检测评估报告及专项设计确定,一般监测项目内容见下表。

桥梁监测项目表

序号	监测项目
1	桥梁结构变形

2	桥梁结构应力
3	桥梁结构裂缝
4	桥梁结构变形缝
5	桥区地表沉降

6.3.2 基准点布置应选在建设工程施工影响范围以外的区域，并应满足长期监测的要求。一般情况下，竖向位移基准点数量不应少于 3 个，水平位移基准点的数量不应少于 4 个。基准点的构造应按 GB50026 相关规定执行。

6.3.3 监测点布置应综合考虑建设工程施工引起的地层变形规律、对既有桥梁结构设施的影响程度及结构特点等因素。

6.3.4 桥梁监测点布置应符合下列规定：

1) 桥梁下部结构竖向位移测点应布设在墩柱或承台上，每个墩柱或承台的监测点数量不少于 4 个，对称布置。

2) 桥墩倾斜监测点布设应考虑双向倾斜监测的技术要求，每个墩柱或承台的监测点数量不少于 4 个，对称布置。。

3) 其它监测点应按专项设计要求或在下述位置布置：

- (1) 变形量较大、挠度较大的部位；
- (2) 施工可能引起的应力增量最大部位及应力最大部位；
- (3) 变形曲线可能出现最大曲率或反弯部位；
- (4) 对变形敏感及应力集中的部位。

4) 桥梁监测点宜采用粘贴等对桥梁结构不产生损伤的方式布设。

6.3.5 其它附属设施应视具体结构情况，根据专项设计及工前评估文件确定相应监测点的布置。

6.3.6 监测点的布设及要求可参考相关规范执行；测点的布设应便于观测，且不影响或妨碍监测对象的结构受力及正常使用。

6.4 监测方法及技术要求

6.4.1 一般规定

6.4.1.1 监测方法应根据监测对象和监测项目的特点、工程监测等级、设计要求、精度要求、场地条件和工程经验等综合确定，并应合理易行。

6.4.1.2 对同一监测项目，现场监测作业宜符合下列规定：

宜采用相同的监测方法和监测路线。

宜使用同一监测仪器和设备。

宜固定监测人员。

宜在基本相同的时段和环境下工作。

6.4.1.3 监测精度应根据监测项目、控制值大小、工程要求、国家现行有关标准等综合确定，并应满足监测对象的受力和变形特征分析要求。

6.4.2 沉降（隆起）监测应符合下列规定：

沉降监测精度应与相应等级的沉降监测网观测相一致。

主要监测点应与水准基准点或工作基点组合成闭合路线，或附合水准路线。

沉降监测网宜采用建设工程的高程系统，也可将无沉降点设为相对基准点采用相对高程系统。

6.4.3 水平位移监测应符合下列规定：

水平位移监测基准点的埋设应符合相关规范的有关规定，并宜设置有强制对中的观测墩，或采用精密的光学对中装置，对中误差宜不大于 0.5mm。

水平位移监测网可采用无位移点作为相对基准点（坐标系原点）的相对自定义坐标系，并进行一次布网。每次监测前，应对水平位移基准点进行稳定性复测，并以稳定点作为起算点。

测角、测边水平位移监测网宜布设为近似等边的边角网，其三角形内角不应小于 30° ，当受场地或其他条件限制时，个别角度可适当放宽。

6.4.4 倾斜监测应符合下列规定：

倾斜监测应根据现场观测条件和要求，选用投点法、垂线法、差异沉降法等观测方法。

差异沉降法应采用水准方法测量沉降差，经换算求得倾斜度和倾斜方向。

当采用全站仪或经纬仪进行外部观测时，仪器设置位置与监测点的距离宜为上、下点高差的 1.5 倍~2.0 倍。

6.4.5 结构应力监测应符合下列规定：

结构应力监测点的布设应以不影响桥梁设施的正常运行原则，且在监测过程中应力监测点应当得到必要的保护；

对钢筋混凝土结构实施应力监测应避免受到混凝土结构收缩、徐变以及裂缝开展的影响；并应有可靠方法修正温度变化等因素对监测结果带来的不利影响。

钢筋应力计或应变计的量程宜为设计值的 2 倍，精度宜不低于 $0.25\%F \cdot S$ 。

6.4.6 混凝土裂缝监测应符合下列规定：

裂缝监测内容应包括裂缝位置、走向、长度、宽度、深度。

工程施工前应记录监测对象已有裂缝的分布位置和数量，并对监测裂缝进行统一编号，记录各裂缝的位置、走向、长度、宽度、深度，以及初测日期等。

裂缝监测标志应便于量测，长期观测可采用镶嵌或埋入墙面的金属标志、金属杆标志或楔形板标志；需要测出裂缝纵横向变化值时，可采用坐标方格网板标志。

裂缝宽度量测精度宜不低于 0.1mm，裂缝长度和深度量测精度宜不低于 1.0mm。

6.4.7 现场巡视应符合下列规定：

现场巡视可采用人工目测的方法，并辅助以量尺、锤、放大镜、望远镜、照相机、摄像机等器具。

巡视人员应以填表、拍照或摄像等方式将观测到的有关信息和现象进行记录，并按相关要求填写巡视记录，并应及时整理巡视信息。

巡视信息应与仪器监测数据进行对比分析，发现异常或险情时，应按规定程序及时进行相关信息反馈。

6.5 监测频率

6.5.1 监测频率应根据专项设计及工前评估文件，并参考相关规范综合确定。

6.5.2 当采用人工监测方法时，影响范围内的既有桥梁设施监测频率不应低于现行国家标准《建筑与桥梁结构监测技术规范》GB50982 的有关规定；当采用自动化系统监测时，监测频率可采用 1 次/（20～60 分钟）。当发生预警或既有桥梁设施管理单位有要求时，监测频率应适当加密。

6.5.3 依据专项设计或工前评估文件要求，对于影响范围内桥梁设施的沉降、倾斜、稳定性及结构关键影响部位的监测，可采用实时监测方法。

6.5.4 变形监测频次应符合下列规定：

当监测项目包括水平位移与垂直位移时，两者监测频率应一致；

当施工过程遇暂时停工，停工时及复工时应各量测一次，停工期间可根据具体情况调整监测频率。

6.5.5 其他根据实际情况增设的监测项目，监测频率可按 GB 50911 执行。

6.6 监测信息反馈

6.6.1 监测数据应真实、有效。

6.6.2 监测信息反馈分为正常情况下的信息反馈和预警状态下的信息反馈。信息反馈单位应包括既有桥梁结构设施管理养护单位、建设工程建设单位等。

6.6.3 监测数据经整理分析后，应按时进行正常情况下的信息反馈，反馈形式包括：

监测日报，每日递交一次当日的监测报告及分析；

阶段性报告，包括周报、月报等，根据实际情况按时递交相关监测报告及分析；

监测总结，桥梁设施监测结束时递交桥梁设施监测总结及分析报告。

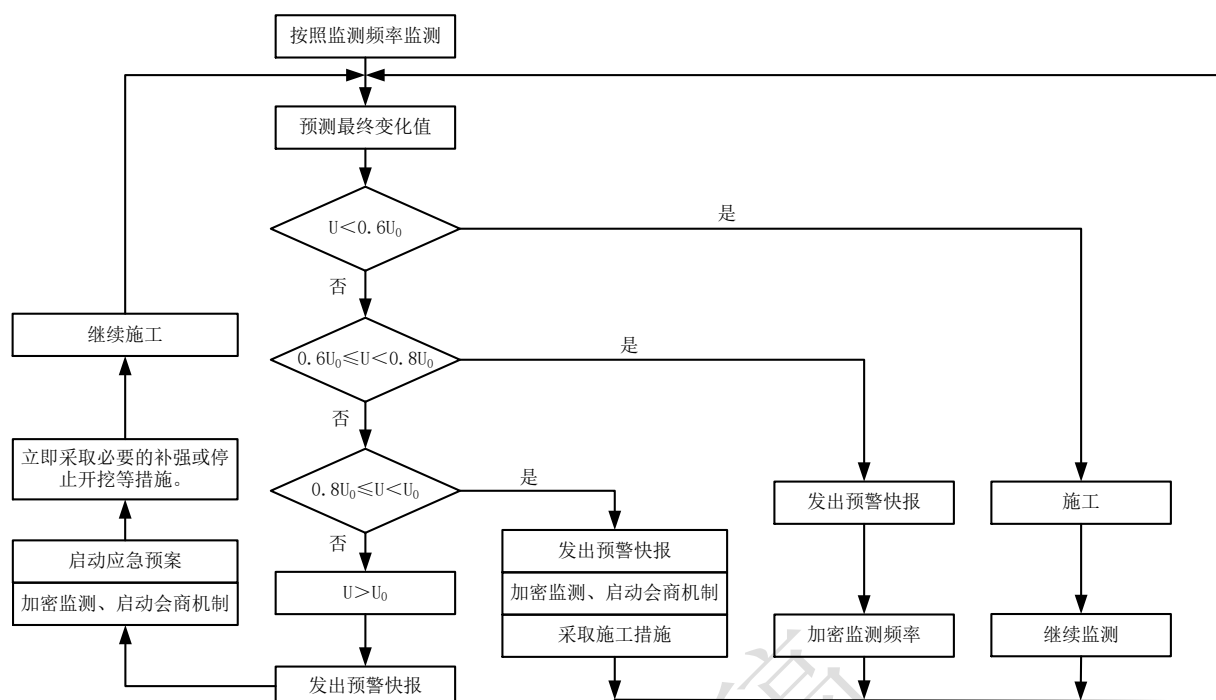
6.6.4 当发生预警等突发事件时，应立即进行预警状态下的信息反馈，反馈情形为预警快报。

6.6.5 监测预警可划分为三个级别，即黄色预警、橙色预警和红色预警。监测预警分级及预警响应按表 6.6-1 执行。

表 6.6-1 监测预警分级及预警响应表

序号	预警状态	预警条件	预警响应
1	黄色预警	实测累计值大于等于累计量控制值的 60%且小于 80%时；或日变化速率大于等于变化速率控制值的 60%且小于 80%时。	发送预警快报，加密监测并协助分析原因。
2	橙色预警	实测累计值大于等于累计量控制值的 80%且小于 100%时；或日变化速率大于等于变化速率控制值的 80%且小于 100%时。	发送预警快报，加密监测、启动会商机制，并采取调整开挖进度、优化支护参数、完善工艺方法等措施。
3	红色预警	实测累计值大于等于累计量控制值时；或日变化速率大于等于变化速率控制值时。	发送预警快报，加密监测、启动会商机制和应急预案，并立即采取必要的补强或停止开挖等措施。

监测信息反馈流程按照图 6.6-1 执行。



注：U 为实测值，U₀ 为允许变形控制值。

图 6.6-1 监测信息反馈流程框图

6.6.6 应对已测数据根据日报、阶段性报告要求及时进行处理，并结合施工进度对监测数据变化趋势及发生预警的可能性进行分析。

6.6.7 当出现异常监测数据时，应对其原因及风险征兆进行及时分析和报告。

6.6.8 工程实施过程中，通过采取技术措施进行风险处置且通过专家评审确认工程处于安全状态后，可进行消警。

6.7 监测报告编制

6.7.1 预警快报主要内容应包括发生预警的项目、状态、时间、测点编号、监测数据、建议等。

6.7.2 监测日报内容应包括当日监测数值、日增量、监测数据是否超限等。

6.7.3 监测周报内容应包括周增量、累计量、周数据变化规律曲线、周平均变化速率、周最大变化速率、监测数据是否超限、施工监测数据的偏差情况、监测结论及建议等。

6.7.4 监测月报内容应包括月增量、累计量、月数据变化规律曲线、月平均变化速率、月最大变化速率、监测数据是否超限、施工监测数据的偏差情况、监测结论及建议等。

6.7.5 监测总结内容应包括累计量、监测数据规律曲线、平均变化速率、最大变化速率、监测数据是否超限、施工监测数据的偏差情况、监测结论及建议等。

征求意见稿

7 后评估

7.1 一般规定

7.1.1 在建工程完成后应对影响范围内既有桥梁结构设施的变形、材料劣化、结构损伤等状况进行后评估，为后续管养工作提供基础数据、资料和建议。

7.1.2 在建工程风险等级为二级、三级、四级时，施工结束后检测应在穿越施工完成1年且既有桥梁监测完成后进行；当建设工程风险等级为一级时，后评估应在既有桥梁监测完成后进行。

7.1.3 后评估单位应具备桥梁相关检测、设计资质。

7.1.4 后评估应综合桥梁监测总结报告、评估报告、施工总结等资料，评价工程施工对既有桥梁设施的影响程度。

7.1.5 后评估应提出工程施工影响结论，对监测及工后是否需要加固处理提出建议。

7.2 后评估范围与对象

7.2.1 后评估范围应根据穿越施工影响区域见表 3.2-2（请核实），结合评估报告、施工总结报告、监测成果报告等确定。

7.2.2 在建工程完成后，施工单位应提供施工过程相关资料，包括建设过程中的异常情况、降水情况、施工情况、施工监测情况等，为后评估工作提供依据。

7.2.3 后评估对象为评估范围内的既有桥梁及其附属结构。

7.3 资料收集整理

后评估所需的基础资料应包含工前评估报告、建设工程专项设计资料及施工资料、桥梁监测资料、既有桥梁养护资料等。

7.4 后期安全评估

7.4.1 检测实施前应编制工后检测方案，方案应包括工程概况、施工情况概述、检测范围、检测项目、检测依据、检测方法、检测仪器设备、检测人员、检测计划、交通导改方案、安全保证措施等。

7.4.2 检测项目应依据工前检测项目确定，且应满足后评估要求。如工程施工对既有桥梁造成损坏时，应增加相应检测项目。

7.4.3 检测结果应与施工前检测结果进行对比，主要对比变形程度、有无新增损伤及损伤变化程度。

7.5 评估分析

7.5.1 应对检测结果的合理性进行分析，当发现检测数据不足或异常时，应分析原因并补充检测。

7.5.2 既有桥梁后评估结论应在汇总施工期间、施工前后检测数据的基础上进行综合判定、分析得出，检测结论应明确给出桥梁技术状况等级，并对检测结果是否符合相关规范要求进行判定。

7.5.3 安全评估验算应结合预评估报告，选取建设工程最不利施工阶段，结合桥梁监测结果及相关设计图纸等进行。

7.5.4 安全评估计算内容为既有桥梁结构内力、强度等，计算结果应与结构设计标准或相关规范进行对比分析。

7.5.5 应依据既有桥梁已发生的变形、检测中所揭示的病害特征等实施因素，设定安全评估验算所需的相关参数。

7.5.6 既有桥梁产权单位或监管单位组织工程建设单位、施工单位，依据工前评估报告、桥梁监测报告、施工报告等资料成果，确认施工对既有桥梁的影响程度。

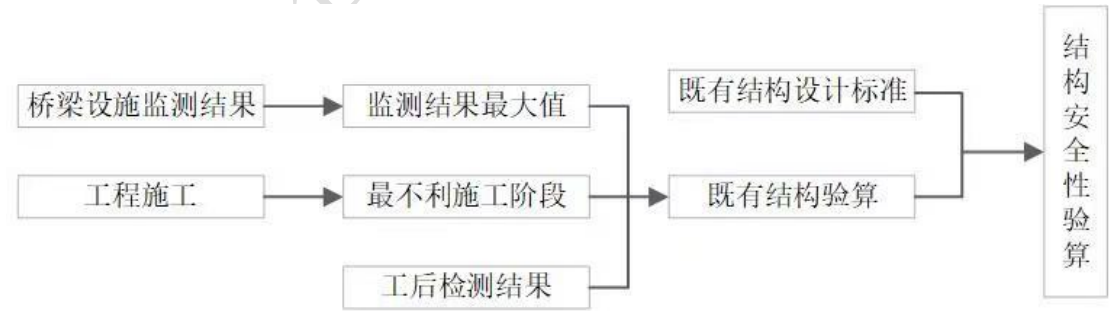


图 7.5-1 安全性验算程序框图

7.6 后评估报告编制

后评估报告应包括检测评估依据、检测评估内容及流程、检测评估范围、工前检测与工后检测结果对比分析、监测结果分析、后评估结论、建议等内容。

7.7 后处置

7.7.1 根据后评估报告,对既有桥梁邻近施工过程中新产生的安全隐患采取相应的处置措施。

7.7.2 桥梁处置前,应进行详细设计,处置措施应尽可能不损伤原结构,防治造成新的结构损伤或病害。

征求意见稿

附录 A 建设工程与既有桥梁设施接近关系分级图示

1. 在既有桥梁基础安全影响范围内进行基坑施工时，与既有桥梁设施接近关系分级示意图，详见图 A-1。

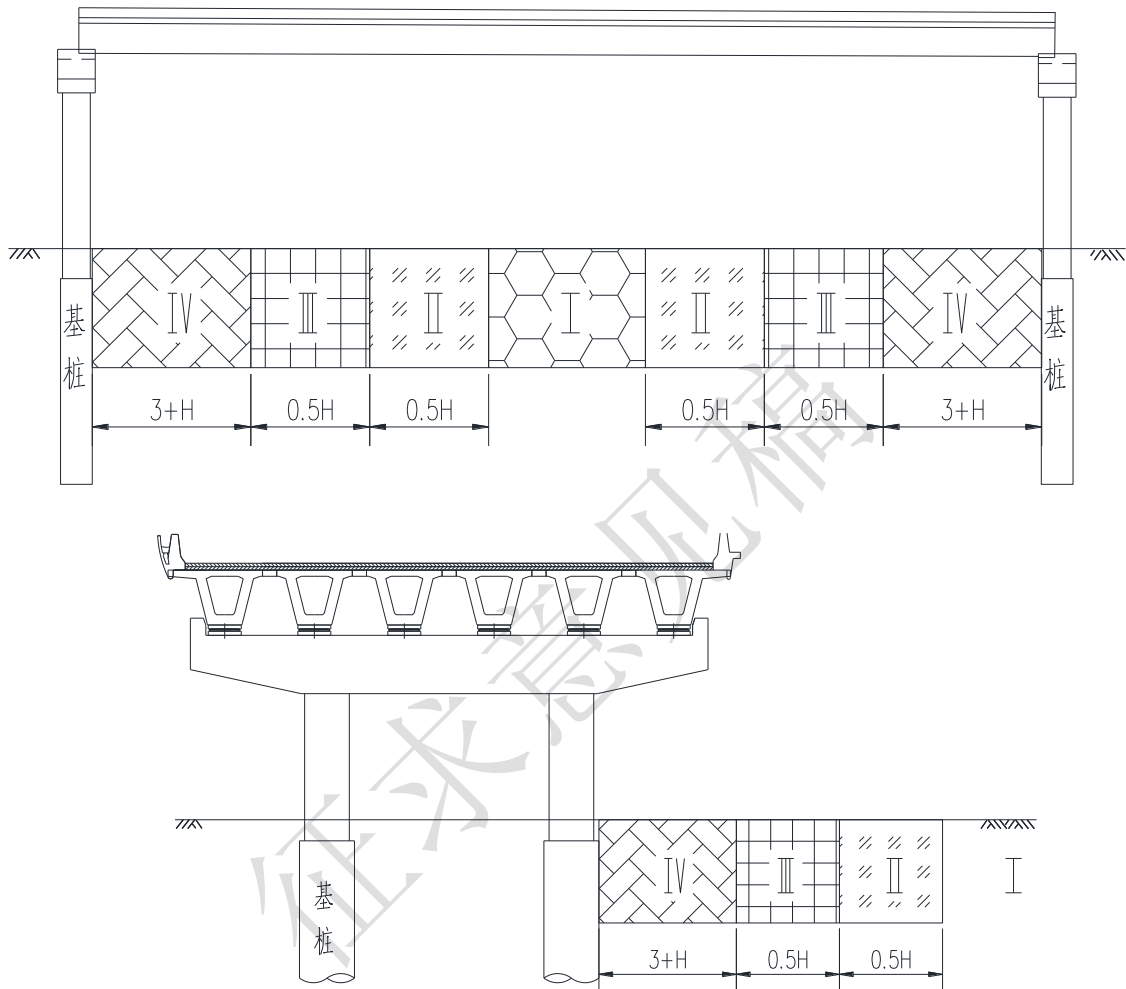


图 A-1 基坑边缘与既有桥梁的接近关系分级示意图 单位: m

2. 在既有桥梁的安全影响范围内进行地下（隧道或通道）工程施工时，与既有桥梁设施接近关系分级示意图，详见图 A-2。

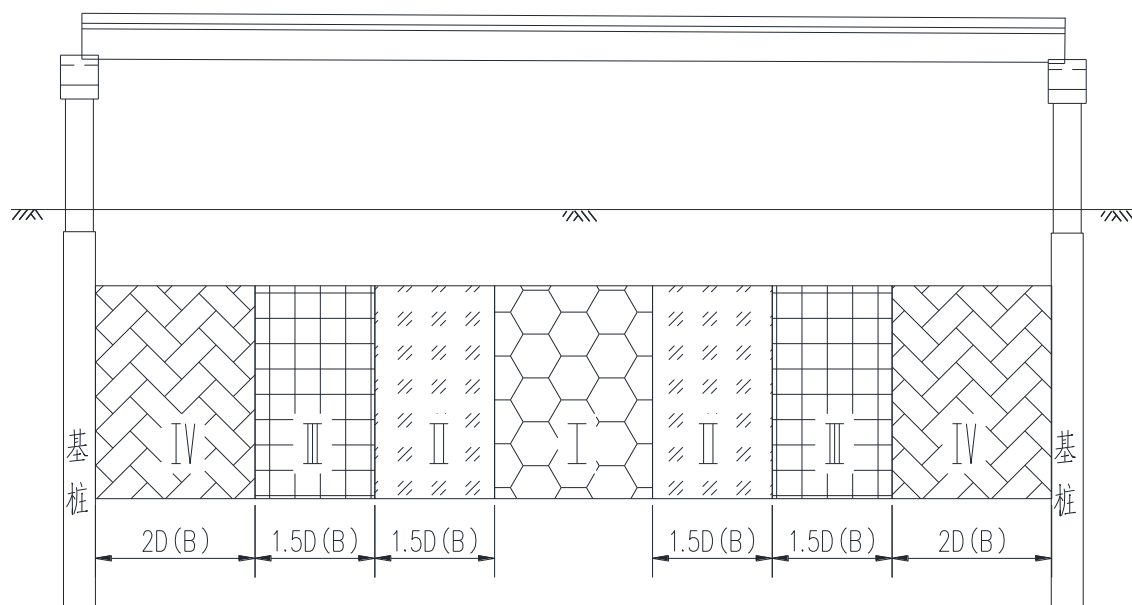


图 A-2 地下工程施工与既有桥梁的接近关系分级示意图 单位：m

3 在既有桥梁的安全影响范围内进行强夯地基处理施工时，与既有桥梁设施接近关系分级示意图，详见图 A-3。

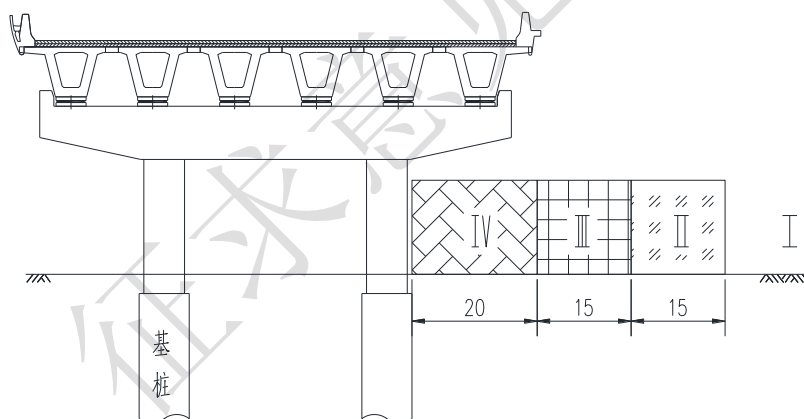


图 A-3 强夯作业与既有桥梁的接近关系分级示意图 单位：m

4 在既有桥梁的安全影响范围内进行桩基施工时，与既有桥梁设施接近关系分级示意图，详见图 A-4。

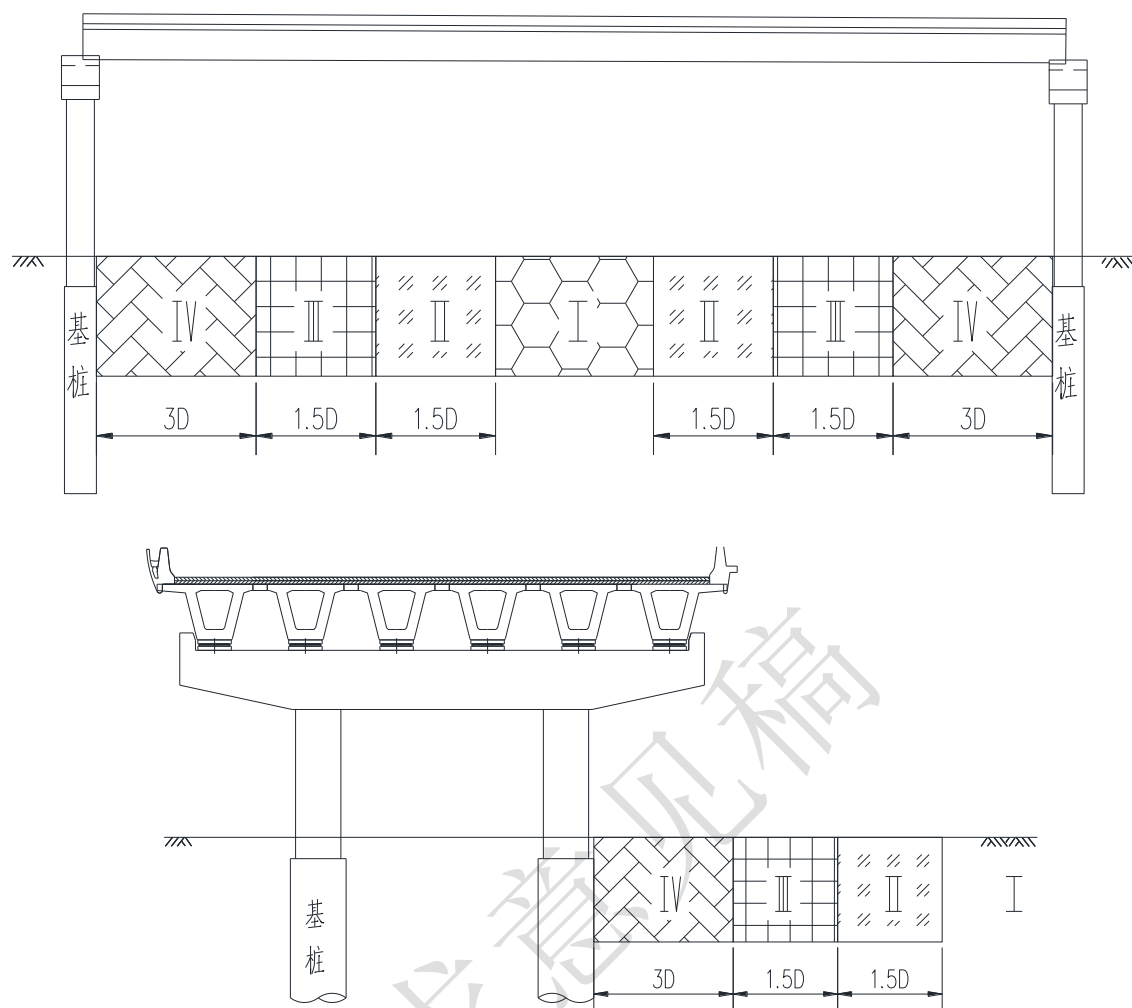
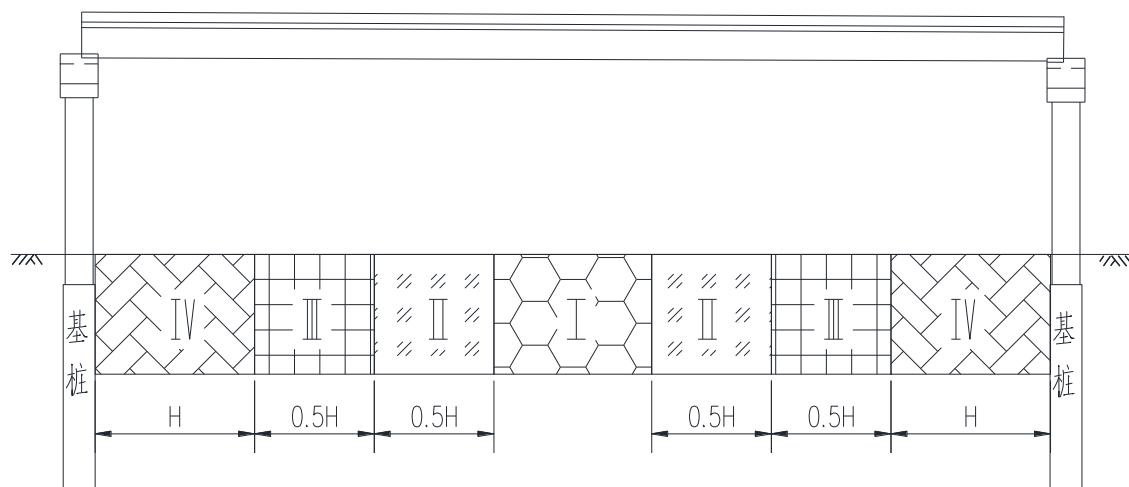


图 A-4 桩基施工与既有桥梁的接近关系分级示意图 单位: m

5 在既有桥梁的安全影响范围内进行地下水作业时, 与既有桥梁设施接近关系分级示意图, 详见图 A-5。



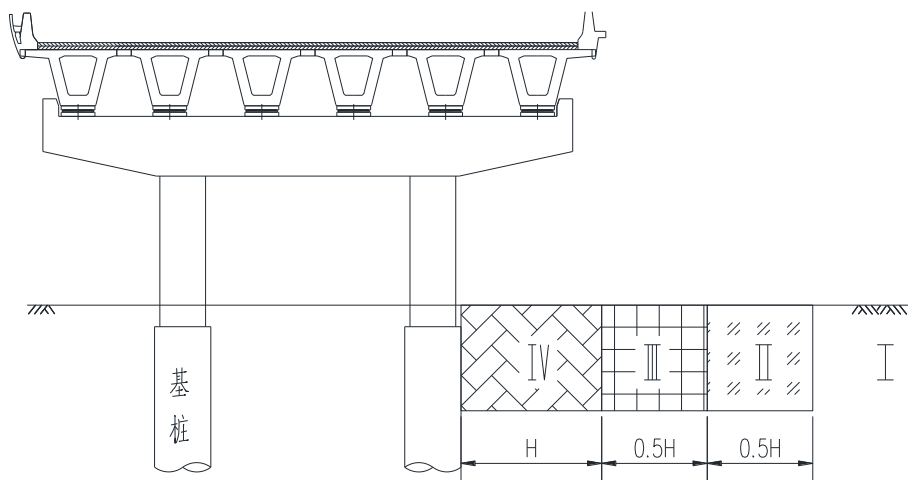


图 A-5 地下水作业与既有桥梁的接近关系分级示意图 单位: m

6 加、卸载作业与既有桥梁的施接近关系分级示意图, 详见图 A-6。

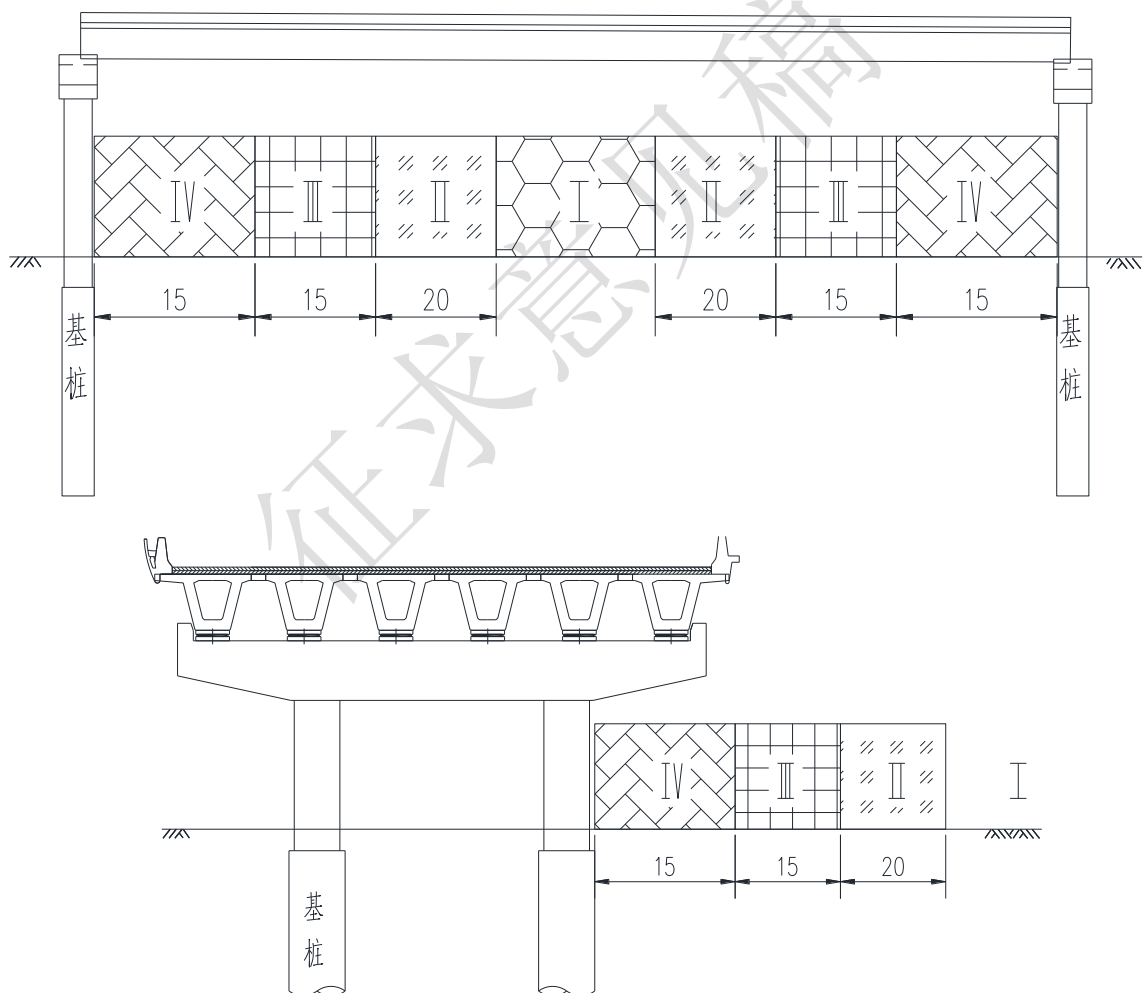


图 A.0.1-6 加、卸载作业与既有桥梁的接近关系分级示意图 单位: m

本规程用词用语说明

1 本规程执行严格程度的用词，采用下列写法：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 引用标准的用语采用下列写法：

- 1) 在标准总则中表述与相关标准的关系时，采用“除应符合本规程的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定”。
- 2) 在标准条文及其他规定中，当引用的标准为国家标准和行业标准时，表述为“应符合《××××××》（×××）的有关规定”。
- 3) 当引用本标准中的其他规定时，表述为“应符合本规程第×章的有关规定”、“应符合本规程第×.×节的有关规定”、“应符合本规程第×.×.×条的有关规定”或“应按本规程第×.×.×条的有关规定执行”。