JTG

中华人民共和国行业标准 JTG D62-2012

公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范

Code for Design of Highway Reinforced Concrete and Prestressed Concrete Bridges and Culverts

（征求意见稿，即将发布）

中华人民共和国交通运输部发布

目　次

1 总则 1

2 术语和符号 3

2.1 术语 3

2.2 符号 6

3 材料 12

3.1 混凝土 12

3.2 钢筋 13

4 结构设计 17

4.1 一般规定 （新增节） 17

4.2 板的计算 21

4.3 梁的计算 24

4.4 拱的计算 28

4.5 耐久性设计 （新增节） 31

5 持久状况承载能力极限状态计算 37

5.1 一般规定 37

5.2 受弯构件 39

5.3 受压构件 48

5.4 受拉构件 61

5.5 受扭构件 62

5.6 受冲切构件 67

5.7 局部承压构件 70

6 持久状况正常使用极限状态计算 73

6.1 一般规定 73

6.2 钢筋预应力损失 77

6.3 抗裂验算 83

6.4 裂缝宽度验算 87

6.5 挠度验算 94

7 持久状况和短暂状况构件的应力计算 97

7.1 持久状况预应力混凝土构件应力计算 97
7.2 短暂状况构件的应力计算 100
8 构件计算的规定 104
8.1 组合式受弯构件 104
8.2 墩台盖梁 109
8.3 铰 111
8.4 橡胶支座 112
8.5 桩基承台 116
8.6 桥梁伸缩装置 122
8.7 后张预应力混凝土锚固区 （新增节） 124
8.8 横隔梁 （新增节） 129
9 构造规定 131
9.1 一般规定 131
9.2 板 137
9.3 梁 140
9.4 预应力混凝土上部结构 145
9.5 拱桥 149
9.6 柱、墩台和桩基承台 151
9.7 支座 154
9.8 涵洞、吊环和铰 155
附录 A 温差作用效应计算公式 156
附录 B 预应力曲线钢筋由锚具变形、钢筋回缩和接缝压缩引起的考虑反摩擦后的预应力损失简化计算 157
附录 C 后张法预应力混凝土构件弹性压缩损失的简化计算 159
附录 D 混凝土收缩应变和徐变系数计算及钢筋松弛损失中间值与终极值的比值 160
附录 E 允许开裂的 B 类预应力混凝土受弯构件受压区高度计算 164
附录 F 拉压杆模型分析方法 （新增） 165
附录 G 桥梁结构的实用精细化分析模型 （新增） 169
附录 H 体外预应力混凝土桥梁设计 （新增） 176
本规范用词用语说明 183

1 总则

1.0.1 为使公路桥涵设计符合安全可靠、适用耐久、技术先进、经济合理、环保节能的要求，制订本规范。

1.0.2 本规范适用于公路桥涵的一般钢筋混凝土及预应力混凝土结构构件的设计，不适用于轻集料混凝土及其他特种混凝土桥涵结构构件的设计。

1.0.3 本规范按照国家标准《公路工程结构可靠性设计统一标准》(GB/T 50283)规定的设计原则编制。基本术语、符号按照国家标准《工程结构设计基本术语和通用符号》（GBJ 132）和《道路工程术语标准》（GBJ 124）的规定采用。

1.0.4 本规范采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，按分项系数的设计表达式进行设计。

1.0.5 公路桥涵应进行以下两类极限状态设计：

1 承载能力极限状态：对应于桥涵及其构件达到最大承载能力或出现不适于继续承载的变形或变位的状态。

2 正常使用极限状态：对应于桥涵及其构件达到正常使用或耐久性的某项限值的状态。

1.0.6 公路桥涵应考虑以下四种设计状况及其相应的极限状态设计：

1 持久状况：桥涵建成后承受自重、汽车荷载等持续时间很长的结构使用时的正常情况。该状况下的桥涵应进行承载能力极限状态和正常使用极限状态设计。

2 短暂状况：桥涵施工过程中承受临时性作用及维修时的情况等。该状况下的桥涵应作承载能力极限状态设计，必要时才作正常使用极限状态设计。

3 偶然状况：在桥涵使用过程中可能偶然出现的如撞击等情况。该状况下的桥涵仅作承载能力极限状态设计。

4 地震状况：在桥涵使用过程中遭受地震时的情况，在抗震设防地区必须考虑地震状况。

注：地震状况下结构及结构构件设计应符合《公路工程抗震设计规范》(JTJ 004)的规定。

1.0.7 公路桥涵结构的设计使用年限应按表 1.0.7 采用。（新增条文）

表 1.0.7　公路桥涵结构的设计使用年限

类别	设计使用年限（年）	示例
1	**30**	小桥、涵洞
2	**50**	中桥、重要小桥
3	**100**	特大桥、大桥、重要中桥

注：本表所列特大、大、中、小桥和涵洞系按《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60）表 1.0.14 中的单孔跨径确定，对于多跨不等跨桥梁，以其中最大跨径为准；本表冠以“重要”的中桥和小桥，系指高速公路和一级公路上、国防公路上及城市附近交通繁忙公路上的桥梁。对有特殊要求结构的设计使用年限，可在上述规定基础上经技术经济论证后予以调整。

1.0.8 桥梁结构的设计和施工质量应分阶段实行严格管理和控制；桥梁的使用应符合设计给定的使用条件，禁止超限车辆通行；使用过程中必须进行定期检查和维护。

1.0.9 材料和工程质量应符合《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2004)和《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)的要求。

2 术语和符号

2.1 术语

说明：新增和修订的术语基本参照《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60）。

2.1.1 极限状态　limit states

整个结构或结构的一部分超过某一特定状态就不能满足设计规定的某一功能要求，此特定状态为该功能的极限状态。

2.1.2 可靠度　degree of reliability

结构在规定的时间内，在规定的条件下，完成预定功能的概率。

2.1.3 设计状况　design situation

结构从施工到使用的全过程中，代表一定时段内实际情况的一组设计条件，设计应做到在该组条件下结构不超越有关的极限状态。

2.1.4 材料强度标准值　characteristic value of material strength

设计结构或构件时采用的材料强度的基本代表值。该值可根据符合规定标准的材料，其强度概率分布的 0.05 分位值确定。

2.1.5 材料强度设计值　design value of material strength

材料强度标准值除以材料强度分项系数后的值。

2.1.6 作用　action

施加在结构上的集中力或分布力，如汽车、结构自重等，或引起结构外加变形或约束变形的原因，如地震、基础不均匀沉降、温度变化等，统称为作用。前者为直接作用，也可称为荷载；后者为间接作用（不宜称为荷载）。

2.1.7 作用效应　effects of actions

由作用引起的结构或结构构件的反应，如由作用产生的结构或构件的轴向力、弯矩、剪力、应力、裂缝、变形等，称为作用效应。

2.1.8 作用的标准值　characteristic value of an action

作用的主要代表值，可根据对观测数据的统计、作用的自然界限或工程经验确定。

2.1.9 作用的设计值　design value of an action

作用的标准值乘以作用分项系数后的值。

2.1.10 可变作用的组合值　combination value of a variable action （新增条文）

使组合后的作用效应的超越概率与该作用单独出现时其标准值作用效应的超越概率趋于一致的作用值；或组合后使结构具有规定可靠指标的作用值。可通过组合值系数对作用标准值效应的折减来表示。

2.1.11 可变作用的频遇值　frequent value of a variable action （新增条文）

在设计基准期内被超越的总时间占设计基准期的比率较小的作用值；或被超越的频率限制在规定频率内的作用值。可通过频遇值系数对作用标准值的折减来表示。

2.1.12 可变作用的准永久值　quasi-permanent value of a variable action （新增条文）

在设计基准期内被超越的总时间占设计基准期的比率较大的作用值。可通过准永久值系数对作用标准值的折减来表示。

2.1.13 作用效应组合　combination for action effects

结构上几种作用分别产生的效应的随机叠加。

2.1.14 安全等级　safety class

为使桥涵具有合理的安全性，根据桥涵结构破坏所产生后果的严重程度而划分的设计等级。

2.1.15 结构重要性系数　coefficient for importance of a structure

对不同安全等级的结构，为使其具有规定的可靠度而采用的作用效应附加的分项系数。

2.1.16 几何参数标准值　nominal value of geometrical parameter

设计结构或构件时采用的几何参数的基本代表值，其值可按设计文件规定值确定。

2.1.17 承载力设计值　design value of ultimate bearing capacity

结构或构件按承载能力极限状态设计时，用材料强度设计值计算的结构或构件极

限承载能力。

2.1.18 作用效应组合设计值　design value of combination for action effects

设计结构或构件时，由作用设计值分别引起效应的组合。

2.1.19 作用效应基本组合　fundamental combination for action effects （新增条文）

承载能力极限状态设计时，永久作用设计值效应与可变作用设计值效应的组合。

2.1.20 作用效应标准组合　combination for combine action effects （新增条文）

永久作用标准值效应与主导可变作用标准值效应、伴随可变作用组合值效应的组合。

2.1.21 作用效应频遇组合　combination for frequent action effects

正常使用极限状态设计时，永久作用标准值效应与主导可变作用频遇值效应、伴随可变作用准永久值效应的组合。

条文说明：对应 04 版规范中“作用短期效应组合”。

2.1.22 作用效应准永久组合　combination for quasi-permanent action effects

正常使用极限状态设计时，永久作用标准值效应与可变作用准永久值效应的组合。

条文说明：对应 04 版规范中“作用长期效应组合”。

2.1.23 开裂弯矩　cracking moment

构件出现裂缝时的理论临界弯矩。

2.1.24 分项系数　partial safety factor

为保证所设计的结构或构件具有规定的可靠度，在结构极限状态设计表达式中采用的系数；分为作用分项系数和材料分项系数等。

2.1.25 施工荷载　site load

按短暂状况设计时，施工阶段施加在结构或构件上的临时荷载，包括结构自重、附着在结构和构件上的模板、材料机具等荷载。

2.1.26 设计使用年限　design working life （新增条文）

设计规定的结构或结构构件不需进行大修即可按预定目的使用的年限。

2.1.27 耐久性设计　durability design （新增条文）

按照结构或结构构件的设计使用年限开展的相关防护、防腐、管养等设计。

2.1.28 应力扰动区（D 区）　disturbed region (D-region) （新增条文）

混凝土结构中截面应变分布不符合平截面假定的区域。

2.2 符号

2.2.1 材料性能有关符号

$C30$ —— 表示立方体强度标准值为 30MPa 的混凝土强度等级；

f_{cu} —— 边长为 150mm 的混凝土立方体抗压强度；

f'_{cu} —— 边长为 150mm 的施工阶段混凝土立方体抗压强度；

$f_{cu,k}$ —— 边长为 150mm 的混凝土立方体抗压强度标准值；

f_{ck}、f_{cd} —— 混凝土轴心抗压强度标准值、设计值；

f_{tk}、f_{td} —— 混凝土轴心抗拉强度标准值、设计值；

f'_{ck}、f'_{tk} —— 短暂状况施工阶段的混凝土轴心抗压、抗拉强度标准值；

f_{sk}、f_{sd} —— 普通钢筋抗拉强度标准值、设计值；

f_{pk}、f_{pd} —— 预应力钢筋抗拉强度标准值、设计值；

f'_{sd}、f'_{pd} —— 普通钢筋、预应力钢筋抗压强度设计值；

$f_{ce,d}$ —— “拉压杆模型”中压杆混凝土的有效抗压强度设计值；

E_c —— 混凝土弹性模量；

G_c —— 混凝土剪变模量；

E_s、E_p —— 普通钢筋、预应力钢筋的弹性模量。

2.2.2 作用和作用效应有关符号

S_{sk} —— 使上部结构倾覆的汽车荷载（含冲击作用）标准值效应；（新增符号）