

ICS 93.080

CCS P 66

DB 14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 1035—2025

代替 14/T 1035-2014

高速公路施工期环境监测技术规范

2025 - 04 - 11 发布

2025 - 07 - 10 实施

山西省市场监督管理局 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 2

5 监测布点 3

6 监测项目及频次 4

7 监测方法 5

8 监测结果及评价 6

9 监测报告 6

附录 A（规范性）施工期河流水体环境保护目标监测布点筛选方法 7

附录 B（规范性）施工期大气环境、噪声环境保护目标监测布点筛选方法 10

附录 C（规范性）施工期生态环境监测方法 13

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替DB14/T 1035-2014《高速公路施工期环境监测技术规范》，与DB14/T 1035-2014相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 修改了范围（见第1章，2014年版第2章）
- 修改了规范性引用文件（见第2章，2014年版第2章）
- 修改了术语和定义（见3.4、3.5、3.8，2014年版第3章）
- 修改了总体要求（见第4章，2014年版第4章）
- 修改了监测布点（见5.2、5.3，2014年版第5章）
- 修改了监测项目和频次（见第6章，2014年版第6章）
- 修改了附录C施工期生态环境监测方法

本文件由山西省交通运输厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对文件的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省交通运输标准化技术委员会（SXS/TC37）归口。

本文件起草单位：山西省交通环境保护中心站（有限公司）。

本文件主要起草人：王建辉、秦敏、刘国伟、贾春峰、张星、张大海、赵乾、杨磊、贾彤、齐婧冰、高伟、王意龙、贺胜义、郭家兴。

本文件及其所替代文件的历次版本发布情况为：

- 本文件于2014年首次发布，本次为第一次修订；

高速公路施工期环境监测技术规范

1 范围

本文件规定了高速公路施工期环境监测的总体要求、监测布点、监测项目及频次、监测方法、监测结果与评价、监测报告的内容。

本文件适用于新、改（扩）建高速公路施工期的环境监测工作，其他等级公路施工期环境监测可参照执行。

本文件不适用于在线监测和应急监测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 3095 环境空气质量标准
- GB 3096 声环境质量标准
- GB 3838 地表水环境质量标准
- GB 10071城市区域环境振动测量方法
- GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范
- HJ 192 生态环境状况评价技术规范
- HJ 194 环境空气质量手工监测技术规范
- HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
- HJ 630 环境监测质量管理技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水体环境保护目标

高速公路跨越或伴行的、可能受高速公路施工废水影响的河流、湖泊、水库及饮用水水源地等。

3.2

大气环境和噪声环境保护目标

高速公路沿线一定范围内的居民点、医院、学校、机关、科研单位、住宅、疗养院、自然保护区等环境保护目标。

3.3

因子分析专家打分求权法

在对影响环境环境保护目标布点因子分析的基础上，对环境环境保护目标的属性进行分类和定义，通过匿名方式征询有关环境监测、评价和管理等方面专家的意见，给环境保护目标属性打分，对环境保护目标的确定产生同等影响的属性都给1分，对同类属性中的不同属性按重要程度加分，最后，以所有影响因子都为均权时的得分和与非均权时的得分和进行计算，求出每个环境保护目标的权值。

3.4

生态环境敏感区

受高速公路施工扰动影响可能产生生态环境变化的区域。

3.5

高速公路施工期

高速公路从开工建设至工程投入使用的阶段。

3.6

生态保护度

路段施工过程中实际占地面积与设计规定的占地面积之比。

3.7

土石方滞留率

在监测当期，路段滞留的土石方量与路段产生的挖方量之比。

3.8

土地胁迫指数

监测区域内土地质量遭受胁迫的程度，利用监测区域内单位面积上水土流失、土地沙化、土地开发等胁迫类型面积表示。土地胁迫指数大于100时，则取100。

4 总体要求

4.1 基本依据

施工期环境监测应以项目的环境影响评价及其审批文件、工程技术文件等为依据。

4.2 原则要求

施工期环境监测应按照全面覆盖、重点关注、代表性强、经济可行的原则合理开展。

4.3 布点要求

监测点位的布设应具有代表性，能客观地反映高速公路施工期影响范围内的环境质量和污染状况。

4.4 监测要求

以相关文件和技术标准为基础，采用附录A、B、C方法选择监测点位编制施工期监测方案，在正常施工情况下开展监测。

4.5 评价要求

施工期环境监测报告包括当期报告、年度报告、总结报告三种。监测报告内容应准确客观反映高速公路施工期的环境质量和污染状况，并提出科学可行的环境保护措施和建议。

5 监测布点

5.1 地表水

5.1.1 在高速公路跨越河流的桥位上游 100m，至跨越河流的桥位下游 1000m 范围内分别布设对照、控制两种类型的断面。短距离内被高速公路多次跨越的河流，可合并为在第一处跨越处上游 100m 至最后一次跨越处下游 1000m 之间设置监测断面。

5.1.2 若高速公路跨越河流处不超过 3 个，则均进行布点监测。若高速公路跨越河流的次数超过 3 个，采用“因子分析专家打分求权法”进行筛选确定有代表性的监测点，具体方法按照附录 A 执行。若跨越河流处大于 10 个，每 10 个跨越处选择 2~4 个权值大的作为监测对象；若跨越河流处大于 3 个小于 10 个，选择 2~4 个权值大的作为监测对象。

5.1.3 在高速公路与河流伴行起始路段的上游 100m，至伴行分离路段的下游 1000m 范围内分别布设对照、控制两种类型的断面。

5.1.4 与高速公路伴行的河流水体环境保护目标，一般每 50km 范围内至少设置 1 组对照、控制两种类型的断面。

5.1.5 可能受桥梁施工影响的国、省控断面、饮用水水源保护区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等环境敏感水域，应设置控制断面。

5.2 大气环境

5.2.1 监测范围为路中心线两侧各 200m 范围以内具有代表性的环境空气环境保护目标。附近有 GB 3095 规定的一类区域时，监测范围可扩大至路中心线两侧各 300m 范围以内。

5.2.2 监测点应能反映路段内环境空气污染水平和浓度分布规律。其中医院、学校和疗养院应作为必测的监测点。

5.2.3 应采用“因子分析专家打分求权法”进行筛选确定有代表性的监测点，具体方法按照附录 B 执行。按每个环境保护目标相对权值的大小，从大到小选择 1/3 权值大的环境保护目标作为监测点。

5.2.4 废气监测布点设在废气固定源排气筒上，应对每个排气筒进行监测。

5.3 噪声

5.3.1 监测范围为路中心线两侧 200m 具有代表性的声环境环境保护目标，周边有自然保护区和风景名胜区分区时，应适当扩大监测范围。

5.3.2 应采用“因子分析专家打分求权法”进行筛选确定有代表性的监测点，具体方法按照附录 B 执行。按每个环境保护目标相对权值的大小，从大到小选择 1/3 权值大的环境保护目标作为监测点。医院、学校、疗养院、机关、科研单位等敏感场所应作为必测的监测点。

5.3.3 应对场界外 200m 范围内有声环境环境保护目标的所有施工生产、生活区进行监测。

5.3.4 声环境监测点位布设应根据实际施工情况及环保投诉情况及时调整监测点位。

5.4 振动

在满足本文件第5.3条要求的基础上，应选择受高速公路施工机械设备的作业振动影响严重，对振动环境保护要求较高的建筑物设置。

5.5 生态环境

监测范围为路中心线两侧300m以内区域和施工生产区、施工生活区、取弃土场、施工便道、边坡、护坡、隧道等临时占地及生态恢复区域。当项目的建设区域外为高陡山坡、峭壁、河流等天然隔离地貌时，监测范围可取上述隔离地貌为界。

6 监测项目及频次

6.1 地表水

地表水水环境监测项目及频次见表1。

表1 地表水水环境监测项目及频次

施工期	监测项目	监测频次
桥梁基础	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类、氨氮、环境影响评价文件及其批复中要求监测的其他项目	1次/月
桥梁墩柱		1次/2月
桥面		1次/季度

6.2 大气环境

环境空气监测项目及频次见表2，废气监测项目及频次见表3。

表2 环境空气监测项目及频次

施工期	监测项目	监测频次
路基、桥涵、隧道施工	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} （选测）、环境影响评价文件及其批复中要求监测的其他项目	1次/月，每次连续3d
路面工程施工		1次/2月，每次连续3d
交通工程施工		1次/季度，每次连续3d

表3 废气监测项目及频次

施工期	监测项目	监测频次
路基、桥涵、隧道施工	沥青烟、苯并[a]芘、环境影响评价文件及其批复中要求监测的其他项目	1次/季，每次连续2d
路面工程施工		1次/季，每次连续2d
交通工程施工		1次/季，每次连续2d

6.3 噪声

声环境监测项目及频次见表4，施工生产、生活区噪声监测项目及频次见表5。

表4 声环境监测项目及频次

施工期	监测项目	监测频次
路基、桥涵、隧道施工	等效连续A声级	1次/月，每次连续2d
路面工程施工		1次/季，每次连续2d
交通工程施工		1次/季，每次连续2d

表5 施工生产、生活区噪声监测项目及频次

施工期	监测项目	监测频次
路基、桥涵、隧道施工	连续等效A声级、最大等效声级	1次/月，每次连续2d
路面工程施工		1次/月，每次连续2d
交通工程施工		1次/月，每次连续2d

6.4 振动

振动监测项目及频次见表6。

表6 振动监测项目及频次

施工期	监测项目	监测频次
路基、桥涵、隧道施工	铅垂向振动加权速度级	1次/月，每次连续2d
路面工程施工		1次/季，每次连续2d
交通工程施工		1次/季，每次连续2d

6.5 生态环境

生态环境监测项目及频次见表7。

表7 生态环境监测项目及频次

施工期	监测项目	监测频次
路基、桥涵、隧道施工	生态保护度、土石方滞留率、适时绿化率、土地胁迫指数	各施工工序结束后一次， 总体半年一次
路面工程施工		
交通工程施工		

7 监测方法

7.1 地表水

采样、分析方法按照HJ 91.2等现行国家和行业标准执行。

7.2 大气环境

环境空气采样方法按HJ 194的有关规定执行，废气采样方法按GB/T 16157或HJ/T 397规定执行，分析方法采用现行国家标准和行业标准。

7.3 噪声和振动

声环境监测按照GB 3096的有关规定执行，环境噪声监测按照GB 12523的规定执行，振动监测按照HJ 918的有关规定执行。

7.4 生态环境

生态环境监测根据HJ 192有关规定执行，监测方法见附录C。

7.5 质量保证和质量控制

按照HJ 630等文件和技术规范的要求执行。

8 监测结果及评价

各个监测点位的监测结果应单独评价，评价方法参照国家标准和行业标准执行。评价结果应说明环境达标情况和污染物达标排放状况，超标的应说明超标项目和超标程度。

9 监测报告

9.1 当期报告

对当期监测结果进行分析评价，对超标项目分析超标的主要原因，找出影响环境的问题，提出针对性的环境保护对策和建议。

9.2 年度报告

对全年各期监测结果进行汇总、统计，综合评价全年高速公路施工对沿线环境保护目标造成的环境污染情况及污染物达标排放状况。分析建设单位落实施工期环保措施的效果，提出下年度监测工作的建议。

9.3 总结报告

对整个高速公路施工期各阶段监测结果进行汇总、统计，综合评价整个施工期间高速公路建设对周围环境的影响和污染物达标排放状况，分析施工期间高速公路沿线的环境质量变化规律和趋势，分析评价项目环境保护措施落实情况及效果。

附 录 A

(规范性)

施工期河流水体环境保护目标监测布点筛选方法

A.1 河流的社会属性

A.1.1 行政区划

每个县、市的河流都享有同等受保护的权力。

A.1.2 所属标段

每个标段的责任人均有保护河流的责任，也有同等被监督的义务。

A.1.3 交通条件

按照第5.1条规定，采样断面的设置处是否容易进入或方便采样。

A.1.4 兼顾性

若水质采样断面交通方便，且附近又可设置环境空气、声环境监测环境保护目标等，二者可兼顾时，则此断面应优先考虑。

A.1.5 是否为环境影响评价文件推荐的断面。

A.1.6 桥型结构

桥墩的数量和桩基的大小。

A.1.7 桥梁规模

规模大的桥梁意味着桥墩多，下构施工时间长，且产生影响的污染源也多，应优先考虑，桥梁的规模属性也涵盖了河流的宽窄属性。

A.2 河流的环境属性

A.2.1 底质质量

下构施工均会对底质产生搅动，而底质中的有害物质特别是金属离子会对水质造成污染。对底质造成影响的桥位应优先考虑设置采样断面；另外桥墩底座钻孔岩浆含有害成分的也应优先考虑设置断面。

A.2.2 水文属性

指河流的宽与深。

A.2.3 多源影响

指桥位上游是否有工业污染源或污水和垃圾排放，采用河流的感官指标来表示。感官指标分为以下4个指标。

a) 河流的味臭，可分为4个等级，等级越高越应优先考虑设断面，等级划分见表A.1。

表A.1 河流的味臭

属性等级	程 度	反 应
1	无臭	不发生或觉察不出
2	弱臭	未指出之前不易觉察
3	明显	易于觉察
4	强臭或可见 SS	嗅后不快，看后不快

b) 颜色。用(光电)比色法确定,色度越高越应考虑设断面。

c) 透明度和浑浊度。水中SS越多或胶体物质越多, 透明度越小, 浑浊度越大, 可用30cm带黑十字线圆盘测透明度, 透明度越低(黑十字线不能看见的深度)即浑浊度越高, 越应考虑设置断面。

d) 岸边堆放桥基出渣和泥浆的堆池, 应考虑设置断面。

A.3 河流的功能属性

河流的功能属性是采样断面设置的最重要依据,应当给予较高的权重,按功能重要性可排序为饮用水源、养殖用水、娱乐用水和农灌用水。

A.4 河流水体环境保护目标监测布点的筛选

总分定为100分，在河流三类属性中，被跨越河流的环境属性和功能属性分别给相对权重46分和40分；被跨越河流的社会属性占14分，其中环境报告书推荐的河流监测点给4分。所有影响定点的因子和它们的得分列在表A.2、表A.3和表A.4中。

表A.2 高速公路桥梁跨越河流的社会属性打分表（14分）

[illegible]

表A.3 高速公路桥梁跨越河流的环境属性打分表(46分)

序号	底 值					水文条件						多源影响				感官评价				Σ得分
	总汞	砷	铅	硫化物	有机质	宽>100m	中50~100m	窄<50m	深>10m	中5~10m	浅<5m	上游工业源	上游生活源	施工船	岸边渣浆	可见SS	臭	弱臭	无臭	
打分	2	2	2	2	2	2	3	4	2	3	4	4	4	4	2	1	2	1	0	

表A.4 _____高速公路桥梁跨越河流的功能属性打分表（40分）

序号	饮 用 水 源			养殖用水	娱乐用水	农灌用水	Σ得分	总Σ得分
	农（居）民直接饮用水	桥位下游1km内取水口	桥位上游100m内取水口					
打分	12	8	6	6	6	2		

由表A. 2、表A. 3和表A. 4可知，共有36个因子影响到定点。设每一个因子都以均权影响每一个环境保护目标，即每个因子的权为1（100%），则均权之和为36，它在所有环境保护目标评分总计中占的比例（即36个因子均权之和/评分总计）同每个环境保护目标的相对权重在每个环境保护目标得分中占的比例（即每个环境保护目标的相对权重/每个环境保护目标的得分）是相当的，故有关系式(A. 1)：

$$y/Y=x/X \qquad \dots\dots\dots (A. 1)$$

式中：
y——因子均权之和；
Y——所有因子的评分总计；
x——每个环境保护目标的相对权重；
X——每个环境保护目标的得分。
用(A. 1)式可计算出每个环境保护目标的相对权重。

附录 B

（规范性）

施工期大气环境、噪声环境保护目标监测布点筛选方法

B.1 环境保护目标的社会属性

B.1.1 行政区划。

每个县、市的环境保护目标都享有同等受保护的权力。

B.1.2 所属标段

每个标段的责任人均有保护环境空气的责任，也有同等被监督的义务。

B.1.3 交通条件

沿线环境保护目标的交通条件有显著差异，环境监测车和监测人员是否能或容易进出影响着“环境监测环境保护目标”的确定，不同交通条件的环境保护目标享有不同的优先设点条件。

B.1.4 环境保护目标现场条件

环境保护目标能否找到较理想的安装测试仪器的平台、电源，有没有居民愿意管理这些仪器，酬金是否双方接受。

B.1.5 兼顾性

一般情况下，能监测环境空气的点也能测量噪声，即两类测点可以合并，这里主要是指若附近有地表水监测采样断面，那么在此环境保护目标设置环境空气和噪声测量“环境监测环境保护目标”则可大大提高效率，反之，在地表水监测采样断面附近有可设环境空气和噪声监测点的时候，这样的水质断面也应优先考虑。

B.1.6 环境保护目标的大小

大于等于100户（约400人）的居民点作为大环境保护目标，少于100户且大于等于50户的作为中环境保护目标，大于25小于49户的作为小环境保护目标。若居民点还有学校、医院的则作为综合环境保护目标予以优先设点，有的中、小学是独立于村镇之外的，则可作为单独环境保护目标优先考虑。

B.1.7 距中心线的距离

环境保护目标距线路中心线的距离越近，噪声和大气监测环境保护目标越应优先考虑设置，可分三种距离考虑， $\leq 50\text{m}$ ， $\leq 150\text{m}$ ， $> 150\text{m}$ 。

B.1.8 是否是环境影响评价文件推荐的环境保护目标

B.2 环境保护目标的自然环境属性

B.2.1 受多源影响

几乎所有环境保护目标都受到一个以上污染源的影响，那么受多个污染源影响的环境保护目标应优先考虑设置为“环境监测环境保护目标”（而且某点受影响的污染源个数越多越应优先考虑）。

这些影响同一环境保护目标的多源是爆破点、挖方点（或取土场）、弃方点、便道、施工点、预制场、拌合站（含灰土拌合站和沥青拌合站）和与原有道路交汇处（原有道路噪声和空气污染加到环境保护目标上去，应作为一个重要因素考虑）。

B.2.2 环境保护目标所处地形

环境保护目标所处地形分为平原区、微丘区和山岭重丘区三类，就环境空气和声环境监测而言，平原区容易扩散，噪声无反射，衰减较快，在微丘区和山岭重丘区的环境保护目标上扩散条件不利和噪声反射逐步加重，因此，越靠近重丘的环境保护目标越应考虑。

B.2.3 受主导风向影响

对大气污染源监测设点而言，施工污染源主导风向下风向的环境保护目标应优先考虑，其它风向的作次要考虑，而道路穿越了村镇，所有风向都对被穿越环境保护目标的污染负荷作贡献，应重点考虑设置监测点。

B.2.4 环境保护目标的降水量特征

年降雨量按 $\geq 600\text{mm}$ ，大于 500mm 且小于 600mm ， $\leq 500\text{mm}$ 三个区间分为多、中、少三个区间。

B.2.5 环境保护目标的蒸发量特征

年蒸发量按照 $\geq 2000\text{mm}$ ，大于 1800mm 且小于 2000mm ， $\leq 1800\text{mm}$ 三个区间分为多、中、少三个区间。

B.3 环境空气、声环境环境保护目标监测布点的筛选

专家打分总分定为100分，自然环境属性占60%的权重，社会属性占40%的权重。所有影响定点的因子和它们的得分列在表B.1和表B.2中。

表 B.1 _____ 高速公路环境空气、声环境环境保护目标社会属性打分表（40 分）

序号	敏感点	行政区划	标段	交通条件		现场条件		兼顾性		环境保护目标大小					与路中心线距离			环评推荐		Σ得分
				易	难	可	否	可	否	综合	大	中	小	学校	$\leq 50\text{m}$	$\leq 150\text{m}$	150~200m	是	否	
打分		1	1	2	0	2	0	2	0	4	3	2	1	5	6	4	2	5	0	

表 B.2 高速公路环境空气、声环境环境保护目标自然环境属性打分表 (60 分)

[illegible]

由表B. 1和表B. 2可知,共有39个因子影响到定点。设每一个因子都以均权影响每一个环境保护目标,即每个因子的权为1 (100%), 则均权之和为39, 它在所有环境保护目标评分总计中占的比例(即39个因子均权之和/评分总计)同每个环境保护目标的相对权重在每个环境保护目标得分中占的比例(即每个环境保护目标的相对权重/每个环境保护目标的得分)是相当的,用(A. 1)式可计算出每个环境保护目标的相对权重。

附录 C (规范性) 施工期生态环境监测方法

C.1 生态保护度

生态保护度计算公式为：

$$I = s/S \times 100\%$$

式中：

I——生态保护度，%；

s——路段施工过程中的实际占地面积， m^2 。包括工程占地和取弃土场，临时便道、施工营地、拌合站、料场等临时占地；

S——路段设计规定的占地面积， m^2 。包括主体工程占地和临时工程占地；

生态保护度以等于1为宜，反映了施工临时占地越少越好，临时工程地点是否符合规定情况。

C.2 土石方滞留率

土石方滞留率计算公式为：

$$q = v/V \times 100\%$$

式中：

q——土石方滞留率，%；

v——路段当期滞留的土石方量， m^3 ，指当期未得到及时处理和处置的土石方量；

V——路段当期产生的挖方量， m^3 ，包括取土场取土量、路基挖方量、其它路段借运的土方量等。

土石方滞留率以等于1为宜。表征按监测当期动用的土石方量为控制目标，尽可能在当期完成扰动土石方量的目标操作。

C.3 适时绿化率

适时绿化率计算公式为：

$$G = s/S \times 100\%$$

式中：

G——适时绿化率，%；

s——路段当期实测绿化面积或复耕面积， m^2 。

S——路段设计绿化面积或复耕面积， m^2 。

适时绿化率以等于1为宜，反映了施工期采取的生态保护措施的有效性。

C.4 土地胁迫指数

土地胁迫指数计算公式为：土地胁迫指数= $A_{ero} \times (0.4 \times \text{重度侵蚀面积} + 0.2 \times \text{中度侵蚀面积} + 0.2 \times \text{建设用地面积} + 0.2 \times \text{其它土地胁迫}) / \text{区域面积}$

式中： A_{ero} ——土地胁迫指数的归一化系数，参考值为 236.0435677948。