

团 体 标 准

《公路路面病害快速检测技术指南》

编制说明

2024年3月22日

《公路路面病害快速检测技术指南》编制说明

一、标准制定的必要性

公路是国家现代化建设的重要基础设施。党的二十大报告中提出了要“加快建设交通强国”，这是对十九大交通强国建设的战略升级，给我国公路建设和管理提出了新的要求。自十九大以来，交通运输部陆续出台交通强国行业篇章、地方篇章，制定印发了《交通强国建设评价指标体系》，组织开展交通强国建设试点工作。截至2021年底，全国干线及以下公路总里程达到了496.55万公里。

公路养护是保证公路使用寿命的重要保障。我国庞大的公路网规模给公路养护工作带来了巨大的压力。从“十三五”以来，全国累计投入养护资金1.29万亿元，取得了巨大的成效，普通国省干线优良路率达到了84%。然而，目前还存在病害检测、评估方式传统，快速化、智能化整体水平偏低等问题，与科学养护发展的要求、与建设现代化经济体系的目标相比还不适应。面临着如此巨大的公路网规模，高效地进行病害检测，同时科学合理地做出养护决策，是推进我国未来公路发展的关键。对于干线公路的养护工作，最重要的是对于路面病害的检测和处理，例如路面裂缝、坑槽等病害的及时发现和诊断。以往基于路面检测车对路面病害的定期检测多数为半年一检甚至一年一检，效率低且成本高。同时，较低的检测频率会造成路面轻微病害得不到及时处理而演化发展成为严重病害，极大提高后期养护维修费用，甚至会造成人民生命和财产损失。因此，为了满足我国公路的养护管理体系发展和完善的需求、贯彻落实我国建设交通强国的政策要求，对于公路病害的定期检测工作要做到快速、高频、高效，才能够实现未来道路养护工作者及时发现路面病害及潜在缺陷，合理安排和分配养护人员和资金投入。考虑到我

国庞大的公路网规模，大规模推广成本低、轻量化、便携式的路面病害快速检测设备势在必行。

为了适应大规模公路快速检测工作的需求，交通运输部公路科学研究院、山东大学、同济大学、武汉大学、长安大学、山东高速集团等单位先后研发了针对路面病害检测的自动化设备，集成了高速工业相机、GPS定位、激光检测等先进技术，能够实现快速化对路面病害情况的精准定位和无伤诊断，检测效果也在工程应用中得到了验证。然而，由于缺乏统一的规范指引，各检测设备对于路面病害的检测和评估标准互不相同。因此无法针对不同路面病害形式、程度、等级给出规范性科学养护辅助决策，阻碍了快速化检测技术在全国范围内的推广和应用。

二、标准编制原则及依据

（1）标准编制原则

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》要求进行编写。

参照相关法律、法规 and 规定，在编制过程中着重考虑了科学性、适用性和可操作性。

（2）标准编制依据

本标准参考GB/T 26764 多功能路况快速检测装置、JTG 5210 公路技术状况评定标准、JTG/T E61 公路路面技术状况自动化检测规程和JT/T 1167 车载式路况快速巡查装备中公路状况评定标准、检测标准或者公路检测设备规定，并基于我国公路技术状况检测评定的经验，吸收了国内外先进成熟的新技术和新方法，在工程化示范应用的基础上，进一步完善了我国公路路面快速检测的基本规定、路面损坏、平整度、车辙及其他要求。

三、项目背景及工作情况

（一）任务来源

根据《中国国际科技促进会标准化工作委员会团体标准管理办法》的有关规定，经中国国际科技促进会标准化工作委员会及相关专家技术审核，批准《公路路面病害快速检测技术指南》团体标准制定计划（计划编号：CI2023563）。本标准由山东大学提出，中国国际科技促进会归口。

根据计划要求，本标准完成时限为8个月。

（二）标准起草单位

本标准的主要起草单位是济南新旧动能转换起步区管理委员会建设管理部，济南先投产业发展有限公司，山东大学，济南卓伦智能交通技术有限公司，北京交通大学，济南市市政工程设计研究院(集团)有限责任公司，济南金日公路工程有限公司负责标准文档起草及相关文件的编制等。

本文件主要起草人：王小超、吴建清、郑兆宇、于宗晓、刘轶鹏、王虎、张海岩、苏航、田源、高孝舵、石华军、石伟敬、华彬彬、范俊德、邢邦宁、冯小涛、赵玉玺

（三）标准研制过程及相关工作计划

1) 征求意见稿编制阶段：

任务下达后，项目承担单位山东大学于2024年3月中旬成立标准编制组。编制组成员对公路路面病害快速检测的有关内容分别进行了调研。经汇总讨论后，编制组确定了标准中需要规定的主要技术内容，并于2024年6月上旬完成初稿并发送给各参与单位征求意见。2024年8月下旬根据在各单位反馈意见基础上，形成了标准征求意见稿并由中国国际科促会审查，提交全国标准信息平台向全社会公开征求意见。

2) 标准评审会阶段:

计划2024年9月初, 中国国际科技促进会组织线上专家评审会。项目标准编制组组长详细介绍了标准编制的背景和标准内容。与会委员就该标准的主要技术问题进行了认真的讨论, 并出于提高标准水平的目的, 给出了一些建议。建议汇总及编制组答复情况见附件《标准论证会建议及答复汇总》。

(四) 主要试验(或验证) 情况分析

1. 基于多尺度特征的公路路面裂缝提取与评估体系研究

路面图像裂缝自动检测技术是公路养护技术的重要方向, 路面图像中裂缝检测是路面图像处理的关键步骤。对路面裂缝图像进行裂缝边缘检测是裂缝智能检测的有效手段之一。随着移动数据采集技术的成熟及应用, 通过车载照相机等采集设备可以直接获取路面的高分辨率影像, 作业人员在计算机软件的辅助下对图像进行手工病害勾画, 进而将路面表面各种类型的损坏通过其对路面使用性能的影响程度加权累计计算损坏面积和路面破损率, 获得各个评价单元(国、省干道每公里为一个单元, 农村道路每 100 米为一个单元)的路面损坏状况指数(Pavement Surface Condition Index, PCI), 这是目前普遍采用的技术方法。该方法虽然较原始的现场量测有较大的技术提升, 但仍存在内业人工判读效率低、工作量大、主观性强等问题, 成为制约路面检测工作的技术瓶颈。

当前, 路面裂缝提取方法主要由改进的阈值分割算法、机器学习方法和深度学习方法。由于采用传统阈值提取方法缺少对全局信息的描述, 对噪声敏感, 不适合用于复杂场景下的裂缝检测。这些方法缺少对全局信息的描述, 对噪声敏感, 并且主要依赖于阈值的选择。由于复杂多样的拓扑结构、任意形状和不同宽度, 以及道路上存在油斑、杂草、污渍和其他强烈干扰, 使得这些方法对裂缝的

识别和检测构成挑战，其性能仍然有限。采用基于机器学习方法都是通过手动设定颜色或纹理特征对裂缝进行模拟，在这些方法中通过手工设定的特征只能满足于某些特定情况下的裂缝检测，当出现新的裂缝环境就需要重新设定，然而这些方法不能够对多变的路面环境中的裂缝进行有效提取。

针对复杂背景下的裂缝自动提取，本章首先对高级别特征下的语义分割技术进行了研究，进而提出采用基于全卷积网络的端到端裂缝提取网络结构，实现在裂缝图像中进行像素级提取。在裂缝自动提取网络中，首先提出了一个全新的多尺度扩张卷积模块，该模块在多个尺度下捕获裂缝上下文信息。在此基础上，采用注意力机制进一步细化裂缝特征，构造的多尺度注意力模块能够在复杂背景下学习到的裂缝特征具有更强判别力和鲁棒性。另外，通过裂缝低级特征与高级特征的融合，提出了一种有效的特征融合上采样模块用于获取更加精细的分割效果。

（1）多尺度路面裂缝提取网络

利用多尺度特征的端到端新型裂缝提取方法，该方法主要分为四个部分：第一部分中，引入多尺度扩张卷积模块以获取裂缝图像中更丰富的上下文信息，初步得到裂缝检测融合后的特征映射。第二部分中，利用不同分辨率特征映射提出了一种新的上采样方法。这种上采样方法可以将丰富的层级映射恢复至原始图像大小，最终获得裂缝精细分割结果。第三部分通过引入多尺度扩张注意力模块和特征融合上采样模块构建了路面裂缝提取网络，从多个层次提取的这些特征允许使用丰富的结构化信息重新定义具有代表性的裂缝标记。

（2）多尺度扩张注意力模块

采用由上至下的卷积神经网络能够识别具有判别力的目标区域，

但是对于判别力较弱的目标区域会失去分类能力。在深度神经网络中，感受野的尺寸代表可用的语义信息有多少。通过扩张卷积增加卷积核感受野的大小能够有效地混合目标周边语义信息，从而提高分类能力。扩张卷积是标准卷积的一种特殊形式，通过在卷积核的像素之间插入零值来增大核的有效感受野，如图1.1所示。

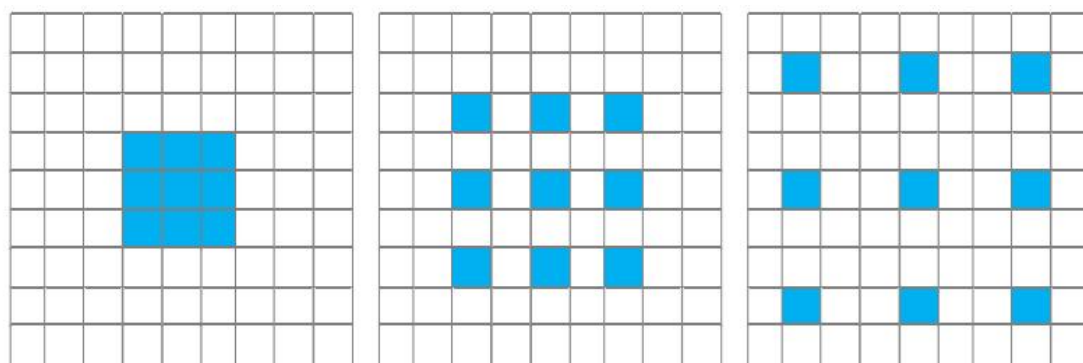


图 1.1 扩张卷积

对于当前的深度学习模型，通常将感受野（Receipt Field）与特征图上的常规采样网格设置为相同大小，这可能会导致特征可分辨性和鲁棒性方面的损失。Inception 考虑了多种大小的感受野，并通过启动具有不同卷积内核的多分支 CNN 来实现此概念。它的变体在目标检测（在两阶段框架中）和分类任务中获得了竞争性的结果。但是，Inception 中的所有内核都是在同一中心采样的。在 DeepLab 中采用了类似的想法，其中利用空洞空间金字塔池（Atrous Spatial Pyramid Pooling, ASPP）来捕获多尺度信息。在顶部特征图上应用了几种具有不同粗率的并行卷积来改变距中心的采样距离，这在语义分割中是有效的。但是这些特征仅具有相同内核大小的先前卷积层的一致分辨率，并且与雏菊形的卷积层相比，所得特征趋向于不那么鲜明。可变形的 DCNN 尝试根据物体的大小和形状来自适应地调整 RF 的空间分布。尽管其采样网格是可行的，但并未考虑 RF 偏心的影响，其中 RF 中的所有像素均对输出响应做出同等贡献，并且没有强调最重要的信息。

在多尺度扩张卷积网络中主要采用了两种卷积操作：（i）首先通过标准的卷积核获取准确的定位映射，这样会使目标具有较强判别力的部分被提取出来，但与之相关的部分区域会被漏掉。（ii）为了将具有判别力的突出区域转移至目标的其他区域，采用了不同的扩张率增大卷积核的感受野。通过这种方法，来自相邻凸显区域的判别力特征会被转化到那些没有被发现的目标相关区域。通过研究发现，带有大扩张率的卷积块会引入一些不相关的区域，例如一些真阴性的区域会通过相邻判别对象被提取出来。为此，在网络中提出采用小扩张率的多尺度扩张卷积网络。

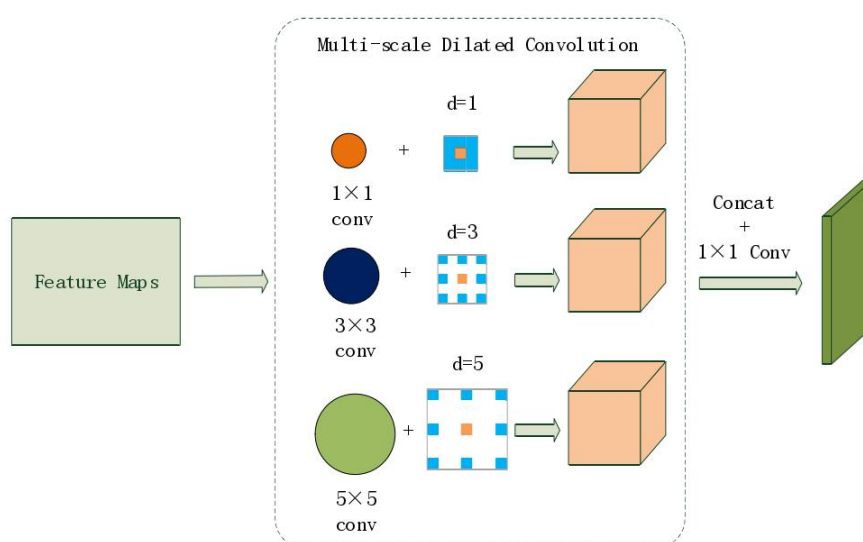


图 1.2 多尺度扩张卷积模块

（3）特征融合上采样模块

虽然编码阶段的多尺度扩张卷积模块能够将输入图像转换成丰富的语义视觉特征，但这些特征具有粗糙的空间分辨率，上采样的目的是将这些特征恢复到输入图像分辨率大小，从而预测出裂缝空间分布信息。受到 Deeplabv3+中上采样模块的启发，我们提出的上采样模块主要包含两个输入：具有高级语义信息的低分辨率特征，和浅层网络中的高分辨率特征，其思想是使用不同尺度提取的特征

来提供局部和全局上下文信息。如图 4.4 所示，较浅编码层的特征映射保留了更多的空间细节，从而得到更精细的边界；较深层的特征映射具有更强的表征能力。上采样模块首先对低级别特征和高级别特征连接，进而采用 BN来平衡特征尺度。其次，采用与多尺度扩张注意力模块中类似的注意力机制计算加权特征向量，这个权重向量可以重新对特征进行选择 and 组合，对融合后的特征进行细化，提高特征表达能力。最后，连续采用 2 个 3×3 的卷积操作提高特征表达能力，并恢复至输入图像大小。上采样模块能够利用高层次和低层次的混合特征图来恢复图像像素的定位，如图1.3 所示，由于上采样模块是可学习的，具有捕获和恢复在双线性插值操作中丢失的精细信息的能力。

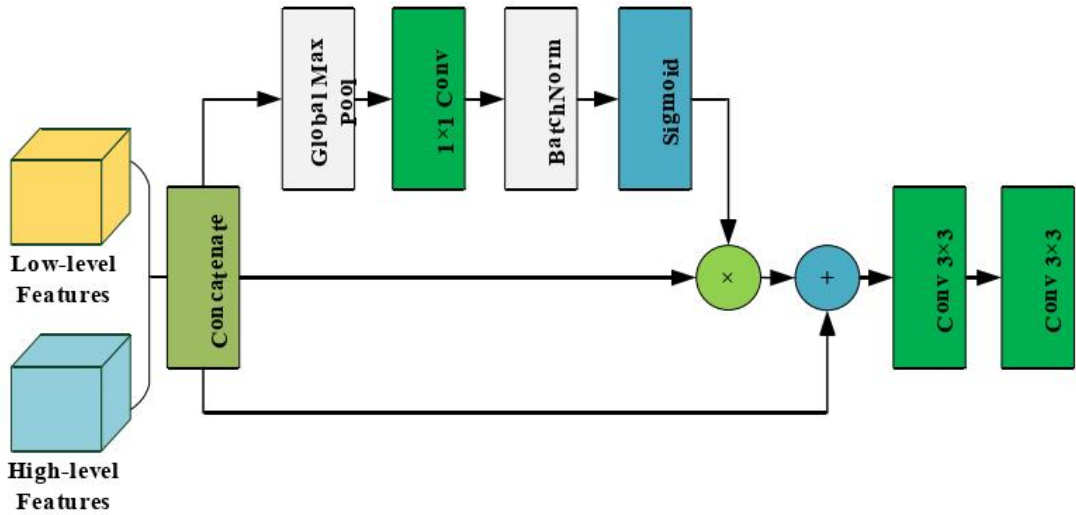


图 1.3 特征融合上采样模块

(4) 网络结构

根据提出的多尺度注意力模块和上采样模块，构建了裂缝提取网络，如图1.4 所示。给定输入裂缝图像，首先采用 ResNet预训练模型来提取裂缝特征。在 Block4 特征映射后面，采用多尺度注意力模块（Multiscale Dilated Attention, MDA）获取多尺度下的裂缝语义信息，进而将不同级别下的语义信息融合得到全局先验，将此作为网络的高级别特征。然后通过特征融合上采样（Feature

Fusion Upsampling, FFU) 模块融合 Block1 中产生的浅层特征, 使得网络输出的特征映射尺寸与输入图像大小保持一致, 最终计算每个像素属于裂缝或非裂缝的概率。该网络能够同时达到高准确率和实时率。

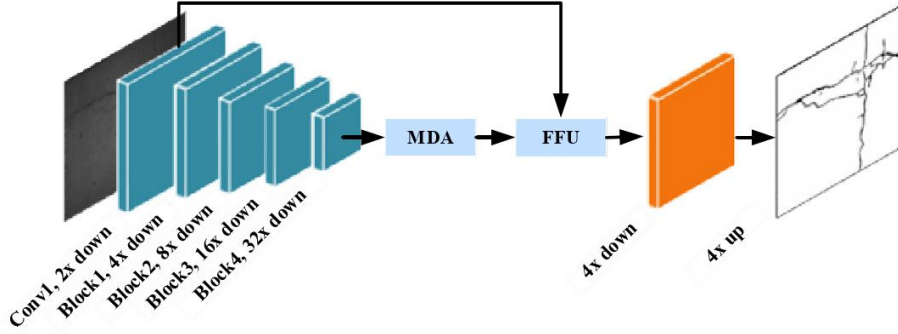


图 1.4 裂缝提取网络

裂缝提取网络的训练过程共分为两个部分：前向传播和反向传播。前向传播主要计算在当前参数下的预测分类结果，利用反向传播更新训练参数，从而使得实际与期望分类结果之间的差异尽可能小。为了计算预测结果和实际类别的偏差，为了能够对裂缝和背景信息有效的区分，在训练过程中采用 Generalized Dice Loss (GDL) 函数作为裂缝检测网络的损失函数：

$$GDL = 1 - 2 \frac{\sum_{l=1}^2 w_l \sum_n r_{1n} p_{1n}}{\sum_{l=1}^2 w_l \sum_n r_{1n} + p_{1n}} \quad (1-1)$$

其中 w_l 为不同的标签集属性提供的权重， r_{1n} 为参考前景分割像素值， p_{1n} 为前景标签的预测概率图。

为了更新权重从而得到正确的预测结果，采用随机梯度下降 (Stochastic Gradient Descent, SGD) 方法缩小预测和真实结果之间的偏差。SGD 算法的更新过程如下：首先，根据 W 计算损失函数的梯度 ∇W ，其次，通过动量参数 ε 和学习率 α 更新速率 v ；最后，更新权重 W 。

$$\nabla_w L(W; x^{(i)}, y^{(i)}) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m [x^{(i)} \{1(y^{(i)} = j) - p(y^{(i)} =$$

$$j|x^{(i)};W)\} + \lambda W_j \quad (1-2)$$

(5) 实验结果分析

如表1.1所示，在训练中，初始全局学习率冻结阶段初始学习率为0.001，后续按照0.94衰减；解冻阶段初始学习率为0.0001，后续SGD优化器对学习率进行优化，冻结阶段的batch_size设置为16，解冻阶段的batch_size设置为8。

表 1.1 实验参数

指标	解释
所采用的目标检测算法	Our algorithm、YOLO v4、YOLO v4-tiny、Faster R-CNN、EfficientNet YOLO v3、CenterNet
固定图像输入	416*416 (pixel2)
学习率	冻结阶段初始学习率为0.001，后续按照0.94衰减；解冻阶段初始学习率为0.0001，后续SGD优化器对学习率进行优化
batch_size	冻结阶段的batch_size设置为16，解冻阶段的batch_size设置为8
训练集：验证集：测试集	81%：9%：10%

实验除了训练了自己的模型，还训练了 表3-1 中模型，包括：YOLO v4、YOLO v4-tiny、Faster R-CNN、EfficientNet YOLO v3、CenterNet。从图 3.5 可以看出，训练周期 Epoch 的值越大，网络模型的检测精度则越高，表明模型有学习到特征，最后逐渐趋于平稳，由此表明训练的 Loss 达到收敛状态。

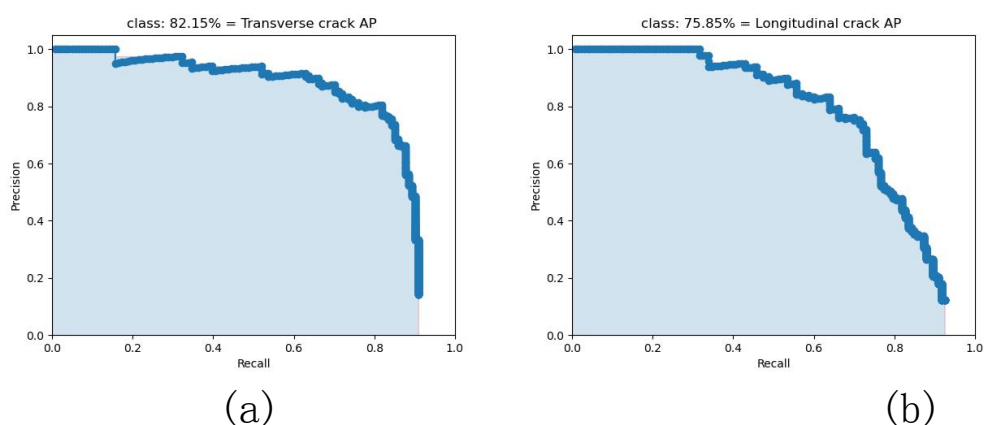


图 1.5 Transverse crack AP and Longitudinal AP

其次，从模型的测试结果和模型参数规模分析，表 1.2 为我们自己的模型与其他五个模型在检测各类别精度和漏检率的对比。

表 1.2 模型表现

网络模型	AP (%)				mAP (%)
	AC	LC	TC	Pothole	
Our algorithm	39.74	75.85	82.15	78.08	62.76
YOLO v3	38.40	62.60	63.40	65.70	56.60
YOLO v4	28.20	70.74	80.40	68.86	57.65
Faster R-CNN	35.80	51.60	51.70	56.50	48.80
Efficient Net YOLO v3	34.72	65.44	78.72	48.04	53.65
CenterNet	16.32	69.66	80.46	71.25	57.19

2. 公路路面裂缝评估体系

(1) 路面数据参照系统

在公路网络系统中，桩号定位参照系统和大地坐标参照系统是两个主要的参照系，一般将二者综合使用。桩号参照系主要利用路网中的路线编码和里程长度对路线进行线性参考，从而确定了路线

中每个位置的桩号信息。采用里程和桩号对路网中的位置进行标定的方法操作简单，我们通过对道路建立线性参考系统，就能准确的推算出路网中里程桩的位置。随着 GPS 技术的快速发展，尤其是针对快速采集的精度提高，GPS 技术常被应用到公路病害检测系统中。采用大地坐标系统可以精确、稳定的定位路网中的位置信息。由于多数检测车中均集成了 GPS 定位模块，因此采集的路面图片名称多数都为 GPS 点位信息命名。

为了对路面病害信息进行更加综合的展示和管理，我们将大地坐标系与桩号参照系组合使用。由于采用大地坐标系的采集精度更高，在进行路线基础信息采集和路面病害采集时，首先采用大地坐标系统进行精确的定位。为了完成不同路线资产以及所有路面采集信息与路网的空间位置相关联，进一步将大地坐标系统转换为桩号参照系统。

（2）路网基础数据和路面裂缝数据

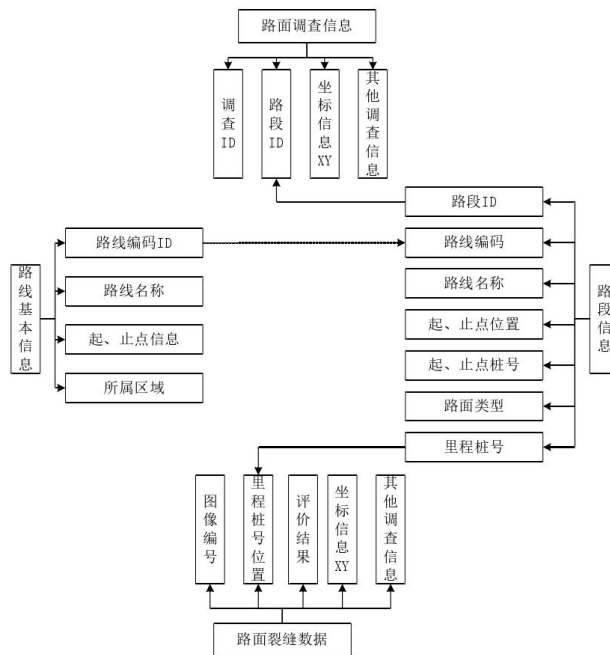
路面裂缝智能检测系统的数据构成主要分为路网基础数据和路面病害检测数据两大类。路网基础数据主要记录路线使用的基本情况，其主要包含的描述信息主要包括：路线名称、路线编码、起止点桩号、技术等级、行政等级和行政区划等。其中根据路线编码确定唯一的路线 ID，通过起止点桩号信息在桩号参照系中定位路线的空间位置。当路线信息进一步细化到路段信息时，相应的属性字段分别做细化处理。

路面病害检测数据主要包括通过采集设备获取的路面原始图像、裂缝提取图像结果以及评价指标。为了综合反映路网中不同行政等级的破损情况，将国省干线的路面病害评估单元设定为 1000m。由于农村公路普遍的里程较短，多数路线长度不足一公里，为此将农村公路评估单元设定为 100m。在技术等级变化或行政区域变更位置

需要对评估路段进行打断，以使后续的综合分析更加准确。路面病害检测数据中的核心字段为路线名称、路线编码、起止点桩号。其中，通过路线编码定位路网中的具体一个路线，通过起止点桩号对相应的评价单元进行定位。

路面裂缝评估体系主要是处理路面裂缝图像，目的是计算路面损坏状况指数 PCI，并对检测后的路段进行使用性能评估。在该体系中主要包含以下数据表信息：①路线基本信息表；②路段信息表；③路面调查信息表；④路面裂缝数据表。其中，路线基本信息描述了路网中不同路线的基本情况，其主要包含的字段有：路线名称、路线编码、起止点地名、起止点桩号和区域代码等属性信息。路段信息表主要反映了将整条路线按照一定规则进行更细致划分后的信息，路段信息表中的主要字段包括：路线名称、路线分段编码，起止点名称、起止点桩号、路面类型、技术等级、路面宽度、车道特征和里程等信息。路面调查信息表记录了在路面病害数据采集过程中的关键信息，其中主要包括以下字段：路线分段编号、调查日期、持续采集时间和描述字段等。路面调查信息表中路段 ID 字段被用于关联地点编号和路段编号的一个主键。最终，路面裂缝数据表包含了路面图像的路线名称、桩号位置信息以及每幅图像的评价结果 PCI 值。以上数据表之间的关系如图1.6所示。

图 1.6 数据库表及其关联关系



(3) 路面使用性能评价

在结合深度裂缝提取网络和数字图像的路面裂缝评估体系中，除路网基础数据外，其它数据均来自路面图像以及对其处理后得到的评价数据，因此对路面图像进行裂缝自动提取、分类和指标评估是整个评估体系中重要功能之一。在路面裂缝数据上传过程中，首先通过提出的路面病害自动提取深度网络对经过校正后的裂缝图像进行像素级提取，然后根据裂缝分类算法对提取后的裂缝进行分类和严重程度评估，通过计算不同裂缝类型的破损面积和权重计算路面破损指数，最终完成路面使用性能的评价。路面图像处理模块中的整个系统流程如1.7 所示。



图 1.7 裂缝图像处理模块流程图

路面图像处理模块的核心是路面裂缝的提取和分类，裂缝提取主要是对裂缝图像执行分割算法，采用基于 DCNN 的高效新型网络，用于完成复杂背景下的裂缝自动提取和评估。针对图像中存在的多种裂缝分类和严重程度划分，我们提出了一种新的裂缝分类方法和严重程度评估方法。不但能准确区分纵向裂缝、横向裂缝、块状裂缝和龟裂，还能定量划分裂缝严重程度，能够快速计算各类裂缝的破损面积和损坏指数。

路面损坏主要指路面表面的可见病害，主要可以分为龟裂、块状裂缝、纵向裂缝、横向裂缝、坑槽、松散、沉陷等，其中路面裂缝是反映路面破损情况的主要因素。路面破损状况指数 PCI 是计算路面使用性能的重要指标，通过路面病害破损率 DR（为各种损坏的折合损坏面积之和与路面调查面积之百分比）计算而来，其评价模型为：

$$PCI = 100 - a_0 DR^{a_1} \quad (1-3)$$

$$DR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^{i_0} w_i A_i}{A} \quad (1-4)$$

其中，DR 为路面破损率，为各种损坏的折合损坏面积之和与路面调查面积之百分比。 A_i 为第 i 类路面损坏的面积 (m^2)， A 是调查的路面面积 (m^2)， w_i 为第 i 类路面损坏的权重。 i 是考虑损坏程度（轻、中、重）的第 i 项路面损坏类型， i_0 是包含损坏程度（轻、中、重）的损坏类型总数，沥青路面取 21，水泥路面取 20。

其中 PCI 的数据取值范围为 0-100，其数值越大，代表路面使用状况越好。根据《公路技术状况评定标准》中执行的划分细则，将公路技术状况评定指标划分为优、良、中、次、差五个等级，执行的标准如表 1.3 所示。

表 1.3 路面 PCI 划分标准

评定指标	优	良	中	次	差
PCI	≥ 90	$\geq 80, < 90$	$\geq 70, < 80$	$\geq 60, < 70$	< 60

为了验证裂缝自动检测方法的有效性，从路面影像数中随机抽取三条实验线路的路面图像，我们将裂缝检测网络模型纳入实验。

表 1.4 检测算法说明

检测算法	Our algorithm
检测类别	低等级农村沥青路面（横向裂缝、纵向裂缝、网状裂缝、坑槽）
像素标定	将摄像头安装在距地面一定高度处，使其拍摄角度与地面垂直，拍摄预先制成的具有固定面积的标定板，得到图像中每个像素代表的实际面积；
长度估计	对于横向裂缝、纵向裂缝，使用其预测框的长边的长度代表其估计长度
面积估计	对于网状裂缝、坑槽，使用其预测框的面积代表其估计面积
长度、面积换算	根据像素块代表的真实尺寸，换算为真实的长度与面积

利用人工识别裂缝的方法受识别人员个体差异的影响较大，在识别速度与精度上都有其局限性。而利用传统图像处理、灰度级滤波等技术的自动识别，主要针对裂缝类病害进行识别，对变形类病害的识别效果还不理想，并且这种自动识别技术本身又对路面图片的质量要求较高，无法应对复杂多变的路面破损情况。本研究基于深度学习方法进行裂缝自动提取能够获得高级特征，可以实现复杂背景下的裂缝自动提取。根据自动提取的裂缝面积和损害权重值，计算得到的路面病害评价结果如表 1.5 所示。

表 1.5 人工评试结果

类别	数量	第一代算法检测	改进算法	误差
纵向裂缝	37	33	48	-10% / +30%
横向裂缝	13	14	18	-8% / +38%
网状裂缝	14	5	16	-64% / +14%
坑槽	0	0	0	-
路面破损率	27.9%	2.94%	12.18%	-
PCI	51.92	79.09	64.62	-

四、标准制定的基本原则

标准编制过程中，遵循了以下基本原则：

（1）标准需要具有行业特点，指标及其对应的分析方法要积极参照采用国家标准和行业标准。

（2）标准能够体现出产品的具有关键共性的指标要素。

（3）标准能够为产品的开发、改进指出明确的方向。

（4）标准需要具有科学性、先进性和可操作性。

（5）要能够结合行业实际情况和产品特点。

（6）与相关标准法规协调一致。

（7）促进行业健康发展与技术进步。

五、标准主要内容

本文件规定了公路路面快速检测的基本规定、路面损坏、平整度、车辙及其他要求。

六、与有关法律法规和强制性标准的关系

遵守和符合相关法律法规和强制性标准要求。

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/T 2423.1 《电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验A：低温》

GB/T 2423.2 《电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验B：高温》

GB/T 26764 《多功能路况快速检测装置》

JTG 5210 《公路技术状况评定标准》

JTG/T E61 《公路路面技术状况自动化检测规程》

JT/T 1167 《车载式路况快速巡查装备》

SD95-16-G1 《Rural Road Condition Survey Guide》

SD95-16-G2 《Rural Road Design, Maintenance, and Rehabilitation Guide》

SD95-16-G3 《Rural Road Maintenance Guide》

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编写过程中无重大意见分歧。

八、后续贯彻措施

建议由公路路面快速检测相关行业标准化管理机构组织贯彻本标准的相关活动，利用各种活动（如工作组活动、行业协会的管理和活动、专家培训、标准化技术刊物、网上信息、产品认证等）尽可能向公路工程行业相关单位和机构宣贯该标准。

建议本标准发布之日起半年内实施。

标准编制小组
2024年3月22日