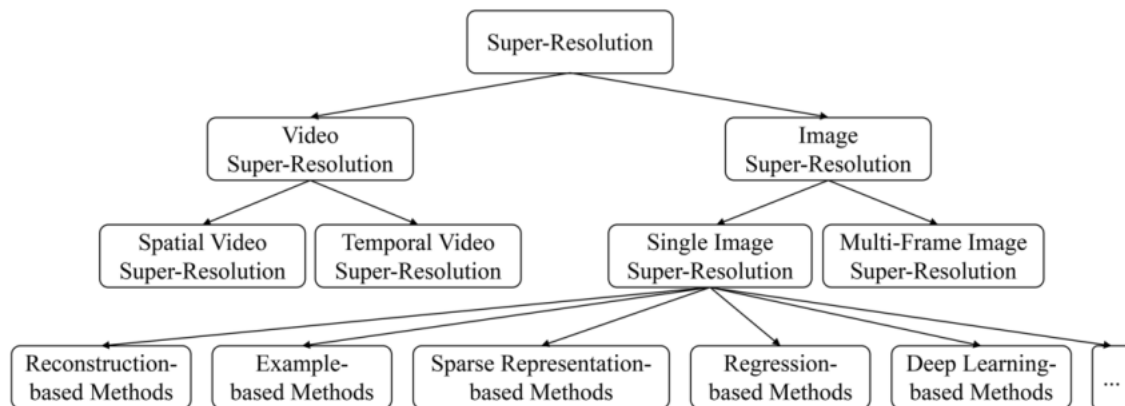


# Real-World Single Image Super-Resolution: A Brief Review

## Real-World Single Image Super-Resolution: A Brief Review

Honggang Chen, Xiaohai He, Linbo Qing, Yuanyuan Wu, Chao Ren, and Ce Zhu

### 一：概述



整个社会对于高清图像的需求很高，但更换高清的采集设备代价十分昂贵，而且无法解决已经采集到的低分辨率图像，所以通过软件对LR图像进行像素提高，成为了一个很经典的问题。

SR问题可以分为多种类型，Video SR就可以分为对像素的提高和对帧数的提高。Image SR也可以分为通过多张图片来进行SR和单张图片进行SR。其中，单张图片进行的SR因为泛用性更高而被更多的研究。

此外，为了提高在现实的泛用性，真实的照片被用于训练集，因此，最后这一问题被细化成了RSISR（真实世界单张图片的超分辨率）

### 二：数据集

TABLE I  
AN OVERVIEW OF DATASETS FOR RSISR.

| Datasets                 | Published    | Synthetic / Realistic | Scale Factors                  | Keywords                                            |
|--------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
| DIV2K <sup>94</sup>      | NeurIPS-2019 | Synthetic             | $\times 2, \times 4$           | DIV2K, Random kernels, Uniform multiplicative noise |
| RealSR <sup>80</sup>     | ICCV-2019    | Realistic             | $\times 2, \times 3, \times 4$ | Focal length adjusting                              |
| DRealSR <sup>81</sup>    | ECCV-2020    | Realistic             | $\times 2, \times 3, \times 4$ | Focal length adjusting                              |
| City100 <sup>82</sup>    | CVPR-2019    | Realistic             | $\times 2.9, \times 2.4$       | Focal length adjusting, Shooting distance changing  |
| SR-RAW <sup>83</sup>     | CVPR-2019    | Realistic             | $\times 4, \times 8$           | Focal length adjusting, RAW data                    |
| TextZoom <sup>84</sup>   | ECCV-2020    | Realistic             | $\times 2$                     | Text, Recognition                                   |
| SupER <sup>79</sup>      | TPAMI-2020   | Realistic             | $\times 2, \times 3, \times 4$ | Hardware binning, Image sequences                   |
| ImagePairs <sup>85</sup> | CVPRW-2020   | Realistic             | $\times 2$                     | Beam-splitter cube, RAW data                        |

本文梳理了一些用于RSISR的数据集，并分别介绍了其特点。

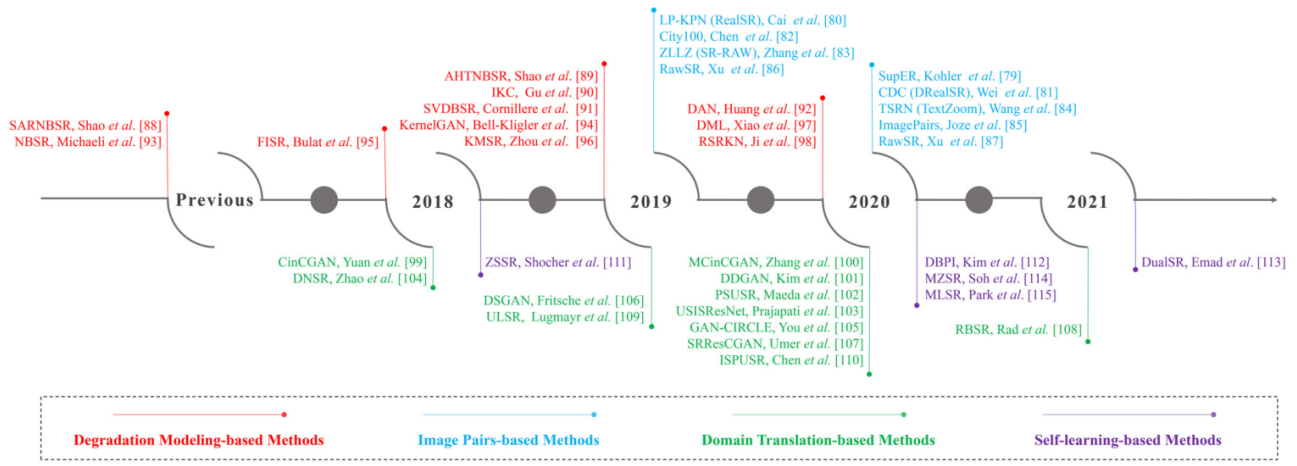
### 三：评估方式

TABLE II  
AN OVERVIEW OF WIDELY USED ASSESSMENT METRICS FOR RSISR.

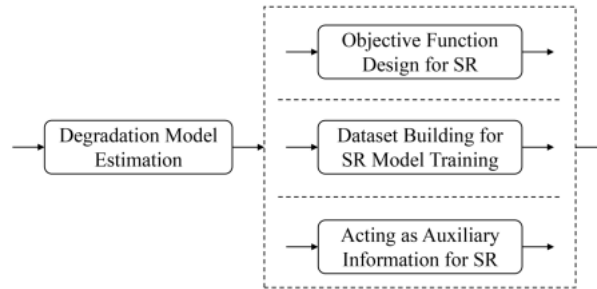
| Metrics              | Published | Full/No-reference | Keywords                                                             |
|----------------------|-----------|-------------------|----------------------------------------------------------------------|
| PSNR                 | -         | Full-reference    | Mean squared error                                                   |
| SSIM <sup>135</sup>  | TIP-2004  | Full-reference    | Structure similarity, Luminance, Contrast, Structures                |
| IFC <sup>136</sup>   | TIP-2005  | Full-reference    | Nature scene statistics, Gaussian scale mixtures                     |
| LPIPS <sup>137</sup> | CVPR-2018 | Full-reference    | Deep features, Human perceptual similarity                           |
| NIQE <sup>138</sup>  | SPL-2012  | No-reference      | Quality-aware features, Multivariate Gaussian model                  |
| PIQE <sup>139</sup>  | NCC-2015  | No-reference      | Perceptually significant spatial regions, Block level distortion map |
| NRQM <sup>116</sup>  | CVIU-2017 | No-reference      | Statistical features, Regression forests, Linear regression model    |

此外，本文还梳理了一些被广泛使用的评估方式，可以用于RSISR的测定。

### 四：发展状况



本文还以时间为线索梳理了不同种类的SR方式的使用情况，总共可以分为四种方案，可以看出Self-learning-based方法逐步被广泛应用。



Degradation Modeling-based Methods方案，这种方案的主要思路为，通过构建一个退化模型，来对HR图像进行退化，得到LR图像，并用这些图像来对模型进行训练。这一方法的最大问题在于难以建立与现实模糊图像类似的LR图像生成方案。

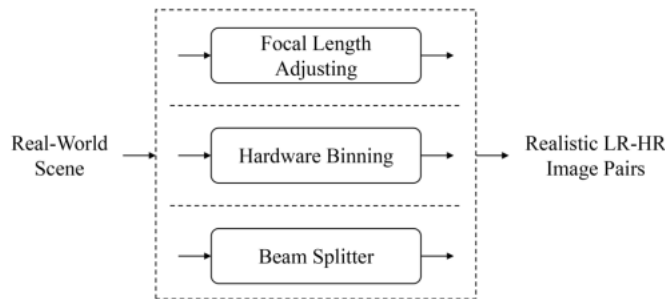
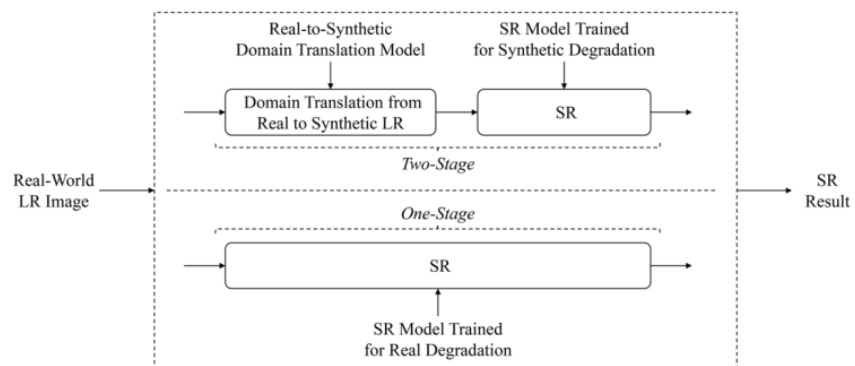


Image Pairs-based Methods方案。相较于之前需要估计退化模型的方法，这种方法直接采集真实场景种的SR，LR进行训练。



Domain Translation-based Methods方案。

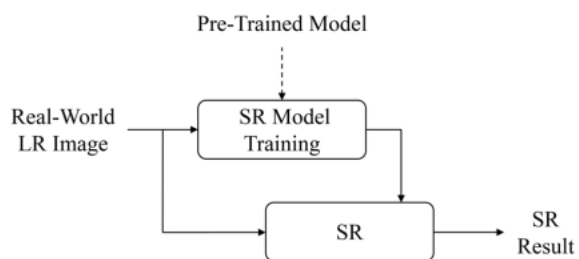


Fig. 7. The general idea of self-learning-based SR methods. Note that the pre-trained model is optional.

Self-learning-based Methods方案。