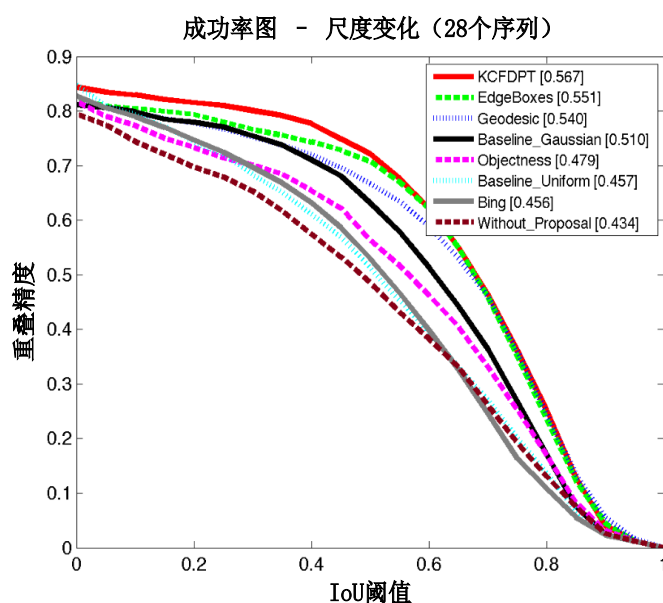


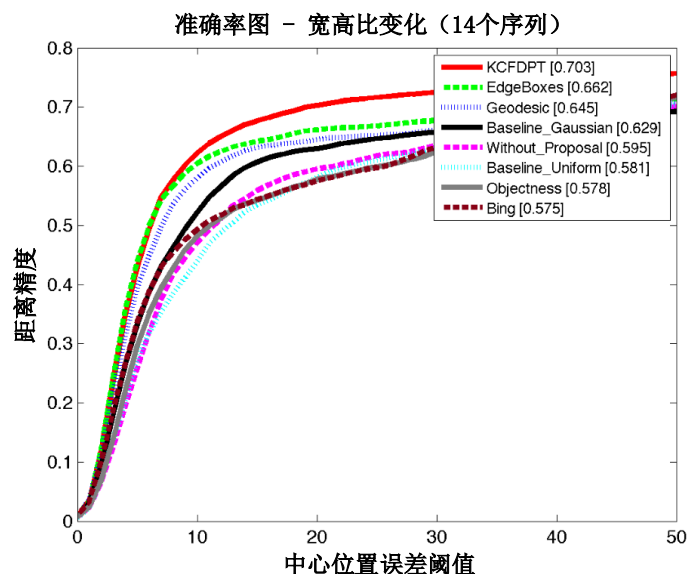
(a) 针对尺度适应力的准确率图



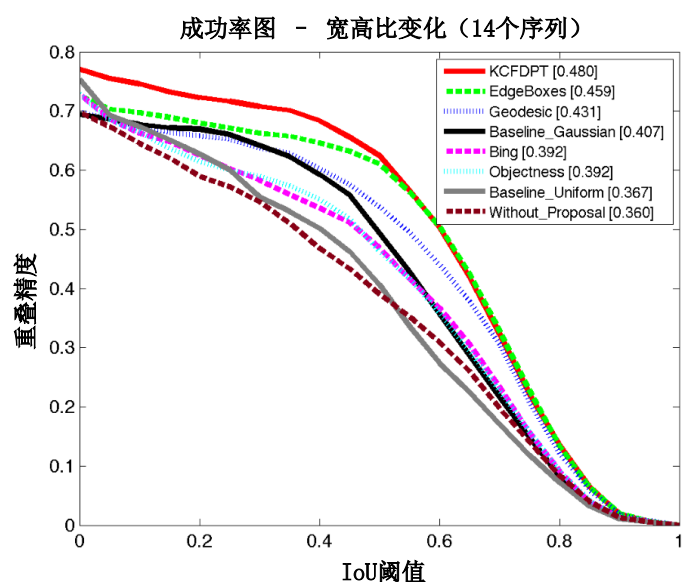
(b) 针对尺度适应力的成功率图

图 3.2 嵌入不同目标候选生成器后的尺度适应力对比

生成器, Bing、Objectness 和 Baseline_Uniform 都将生成类似质量的较差的目标候选。再观察本小节的 3 个实验结果图, 可以清晰地看出, 该目标候选质量排名和对应跟踪器的准确性排名十分吻合。因此可以得出结论: 目标候选质量与嵌入目标候选生成器后的跟踪精度间存在着正相关关系。从实验结果图还可以看出, 不同目标候选生成器所带来的跟踪精度差别十分显著, 嵌入一些质量较差的目标候选生成器甚至会产生副作用, 使得跟踪精度低于 Without_Proposal。这一现象证



(a) 针对宽高比适应力的准确率图

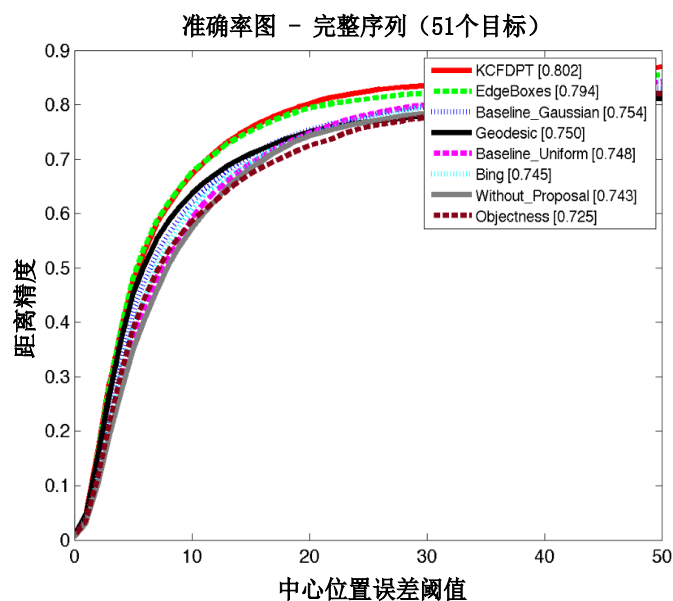


(b) 针对宽高比适应力的成功率图

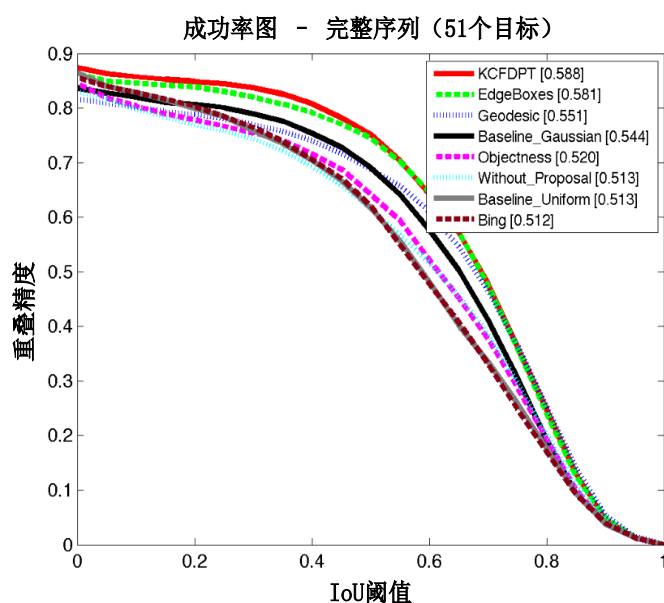
图 3.3 嵌入不同目标候选生成器后的宽高比适应力对比

明，目标候选在视觉物体跟踪中有着重要的作用。要提升跟踪精度，必须选用质量较高的目标候选生成器，并进行有针对性的优化。

相比其它 7 个跟踪器，KCFDPT 无论在尺度和宽高比适应力上 (图 3.2 和 3.3)，还是在面对各种跟踪障碍的鲁棒性上 (图 3.4)，均是最优的。这充分证明了本章优化后的 EdgeBoxes 是最适于跟踪任务的。KCFDPT 和 Without_Proposal 间的明显性能差距也显示了优化后的 EdgeBoxes 所带来的巨大性能提升。此外，KCFDPT 相对于 EdgeBoxes (KCFDP) 的性能提升显示了本章背景抑制优化的有效性。但



(a) 完整测试集上的准确率图



(b) 完整测试集上的成功率图

图 3.4 嵌入不同目标候选生成器后的整体性能对比

是，这一性能提升在图3.4中变得不够明显，原因在于背景抑制并不能解决所有的跟踪障碍，例如“快速运动 (Fast Motion)”将导致初步目标位置的判定不够准确，“离开视野 (Out of View)”将导致目标物体无法被完全包含在目标候选生成器的输入图像块中。

为了更进一步地分析不同目标候选生成器在跟踪器中的作用，表 3.2给出了各个跟踪器在整个 OTB 测试集上的一些统计数据。各个目标候选生成器在一帧中

平均生成的候选数量是近似的，这保证了本节性能对比的公平性。而目标候选在过滤前后的巨大数量差别，充分证明了目标候选过滤步骤的有效性。即使是在低功耗 CPU 上运行，KCFDPT 的平均跟踪速度也达到了 20.4 FPS，足以说明其高效性。此外，通过对比 KCFDPT 和 EdgeBoxes (KCFDP) 的跟踪速度，可以看出背景抑制优化带来的额外时间开销几乎是可忽略不计的。值得注意的是，各跟踪器的跟踪速度不仅和目标候选生成速度有关，还与过滤后剩余的目标候选数目相关(需要再次进行辨别)。因此 Bing 的跟踪速度甚至超过了两个基准方法。

表 3.2 各个跟踪器在 OTB 测试集上的统计数据

嵌入了目标候选生成器的跟踪器	平均跟踪速度 (FPS)	过滤前的平均目标候选数量	过滤后的平均目标候选数量
KCFDPT	20.4	103.34	4.43
EdgeBoxes	20.8	103.00	4.38
Geodesic	14.4	127.07	4.78
Objectness	6.5	104.95	1.37
Bing	30.9	133.22	2.32
Baseline_Uniform	25.1	120.00	3.17
Baseline_Gaussian	27.2	120.00	2.80
Without_Proposal	112.2	—	—

3.5.3 跟踪器中目标候选的优化效果评测

本小节中，KCFDPT 将与不同的跟踪器进行对比。对照组与上一章2.7.1.1节相同，共包含 34 个跟踪器。由于 KCFDPT 在准确率图和成功率图中的曲线趋势与 KCFDP (图3.2、3.3、3.4中的 EdgeBoxes) 十分相似，且性能全面高于 KCFDP，因此如果再在 OTB 测试集及其两个子集上进行基于统计图的对比，将显得较为冗余。因此，这里将把 OTB 测试集进一步细分，获得具有不同尺度变化速度和程度，以及不同宽高比变化速度和程度的总共 12 个子集，并在这 12 个子集上进行数值化的对比评测。此外，为了测试 KCFDPT 的通用性，本小节还将在 VOT 2014 测试集上，进行额外的实验对比。

3.5.3.1 数值化对比评测

相比基于统计图的对比，数值化的对比将更加细致，能够对 KCFDPT 的性能进行更深入的分析。在上一章2.7.1.1节中，根据一个固定的帧窗口 (前 30 帧) 和一个固定的宽高比变化阈值 ($\sqrt{2}$)，14 个具有“宽高比变化”障碍的视频序列被挑选出来。为了进一步分析 KCFDPT 在不同的宽高比变化速度，以及不同的变化剧烈