

## پیشگفتار

مهندسين راه، همانند طراحان راه، در تدارك نيازهاي رهنوردان با حفظ يکپارچگي با محيط اطراف راه می‌باشند. طراحی راه‌ها نیازمند مرجع جامع و مشترکی برای طراحی یک شبکه یکپارچه واحد می‌باشد. خط‌مشی‌های ارایه شده در آیین‌نامه طرح هندسی راه AASHTO مبتنی بر اقدامات علمی و برگرفته از آخرین مطالعات و تحقیقات انجام شده در این زمینه می‌باشد. منظور از مطالب ارایه شده، تدوین آیین‌نامه جامعی برای استفاده در امور اداری، برنامه‌ریزی و کارهای آموزشی در قالب روابط طراحی می‌باشد.

اعداد مربوط به ضوابط طراحی بر اساس سیستم متریک است. باید توجه داشت که ضوابط ارایه شده در این رسانه بیانگر عدم ایمنی خیابان‌ها و راه‌های موجود می‌باشد و نه طرح پروژه‌های بهسازی را توجیه می‌کنند. در پروژه‌هایی از این نوع معمولاً تجدیدنظرهای اساسی در قوس‌های افقی و قائم نه لازم است و نه عملی است و وضع موجود، احتمالاً حفظ می‌شود. اصولاً بازسازی این تسهیلات بویژه در مواردی که تغییر مسیر مهمی لازم نباشد اغلب توجیه‌پذیر نیست. برای مطالعات بهسازی به نشریه TRB Special Report 214 و سایر نشریات مربوط مراجعه شود.

هدف این آیین‌نامه ارایه راهنمایی‌های لازم به طراح، از طریق معرفی محدوده‌ها و ضوابط پیشنهادی برای ابعاد و اندازه‌های بحرانی است و ارایه جزئیات طراحی از طریق محاسبات کاملاً علمی و تئوریک مورد نظر نمی‌باشد. در طراحی‌ها برای وضعیت‌های خاص انعطاف‌پذیری‌های منطقی و مناسبی در ضوابط طراحی مجاز است. بدین ترتیب که ضوابط حداقل و حداکثری ارایه گردیده که ضوابط حداقل مربوط به شرایط بحرانی و ضوابط حداکثر مربوط به شرایطی است که آثار اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی بحرانی نیستند.

راه، وسیله نقلیه و رهنوردان، اجزاء ایمنی و کارایی حمل و نقل هستند. این رساله اصولاً به موضوعات طراحی هندسی پرداخته در حالیکه تجهیز و نگهداری مناسب وسیله نقلیه و رفتار منطقی و با احتیاط رهنوردان نیز برای عملکرد صحیح و ایمن تسهیلات حمل و نقل لازم است.

استفاده از کریدورهای حمل و نقل توسط عابرین پیاده، دوچرخه‌سوارها و وسایل حمل و نقل عمومی مورد تاکید این آیین‌نامه است. طراح باید به کاربری مشترک کریدورها توجه کند و نه تنها حرکت وسایل نقلیه بلکه حرکت عابرین پیاده، توزیع کالاهای و ارایه خدمات ضروری را مد نظر قرار دهد.

طراحی سودآور نیز مورد تاکید است. در این جا، روش قدیمی مقایسه یافته‌های رهنوردان (استفاده کنندگان از راه) با هزینه‌ها، راه کمال پیموده است تا نیازهای مردمی که از راه استفاده نمی‌کنند و همچنین نیازهای محیط زیست را تامین نماید. گرچه اتخاذ این شیوه، سبب پیچیدگی تجزیه و تحلیل شده، اما این نگرش گسترده‌تر، هم نیاز به پروژه مورد نظر و هم اولویت‌های نسبی بین پروژه‌های گوناگون راه، به حساب می‌آورد. نتایج حاصل از بکارگیری این روش، ممکن است نیازمند اصلاحاتی باشد تا بتواند به حل مشکلات پیش روی مدیران، در مورد نیازها و اعتبارات، فائق آید. هدف طرح سودآور، صرفاً برتری بخشیدن به سودآورترین پروژه جدا بافته نیست، بلکه تامین بالاترین سودآوری به سیستم معابری را که پروژه یاد شده، عنصری از آن است نیز مدنظر دارد.

اغلب مطالب فنی که ذکر خواهد شد، اطلاعات طراحی مفصل و مشروح است.

مرجع تخصصی مهندسی عمران

[www.Mcivil.ir](http://www.Mcivil.ir)

دانلود انواع پروژه های دانشجویی مهندسی عمران

فیلم های آموزشی نرم افزار

آگهی های استخدامی عمران به صورت روزانه

رهنمودهای طراحی برای آزادراه‌ها، شریانی‌ها، جمع‌کننده‌ها و راه‌های محلی در نواحی شهری و برون شهری ارایه شده است. کتاب، بر اساس فصول عملکردی معابر تنظیم شده تا تأکیدی بر رابطه بین طرح و عملکرد راه باشد. فصل 1 به طبقه‌بندی عملکردی پرداخته است.

این خط‌مشی‌ها سعی در ارایه بهره‌وری کارآمد، راحتی، ایمنی و آسودگی برای رانندگان دارد. مفاهیم طراحی ارایه شده با در نظر گرفتن کیفیت محیطی تدوین شده است. تأثیر اثرات مختلف زیست محیطی می‌تواند و می‌بایست با فرآیندهای طراحی خردمندانه تعدیل شود. این اصل همراه با اصل پیوستگی راه با زمینهای اطراف و موقعیت شهری سعی در تدارک شریانی‌هایی دارد که برای کاربران، کارآمد و برای کسانی که از راه استفاده نمی‌کنند، قابل قبول باشد و همچنین با محیط زیست هماهنگ باشد.

این ویرایش، ویرایش سال 2001 آشتو را لغو می‌کند. از آنجا که کلیه مطالب نمی‌تواند در یک کتاب، بطور کامل جمع‌آوری شود، سایر کتب مرجع در انتهای هر فصل ذکر شده است.

## دیاچه

این رساله، به عنوان بخشی از اقدامات مستمر کمیته دائمی راه‌ها توسعه داده شده است. کمیته مذکور که بعداً "کمیته روش‌های طرح و برنامه‌ریزی" نامیده شد، در سال 1937، به منظور تنظیم و ارائه روش‌های مهندسی راه، تأسیس گردید. این کمیته، مجموعه‌هایی تحت عناوین زیر را منتشر نمود:

- رساله‌ای در طرح هندسی راه‌های برون شهری، چاپ 1954 و 1965
- رساله‌ای در راه‌های شریانی مناطق شهری، چاپ 1957
- رساله‌ای در طرح راه‌های شهری و خیابان‌های شریانی، چاپ 1973



- استانداردهای طرح هندسی راه برای معابر غیرآزادراهی، چاپ 1969
  - رساله‌ای در طرح هندسی راه‌ها و خیابان‌ها، چاپ 1984، 1990 و 1994 و 2001
  - رساله‌ای در استانداردهای طرح سیستم بین استانی چاپ 1956، 1967 و 1991
- و بالاخره شماری از سایر رساله‌های "آشو" و "آشتو" و نیز نشریات "راهنما"

هر یک از انتشارات آشتو، مراحل زیر را طی می‌کند:

- (1) کمیته، موضوعات و رئوس مطالب مورد نظر را بر می‌گزیند.
- (2) کمیته فرعی مربوط و گروه‌های کاری آن، در این مورد، کمیته فرعی طرح و گروه کاری طرح هندسی، اطلاعات مربوط را جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل کرده و یک پیش‌نویس آزمایشی تهیه می‌کنند. جلسات کاری برگزار می‌شود و در صورت لزوم، پیش‌نویس‌های تجدید نظر شده آماده می‌شود و بوسیله کمیته فرعی بازنگری می‌شود تا توافق حاصل گردد.
- (3) سپس این نسخه، برای تصویب به کمیته دائمی راه‌ها، و متعاقباً به کمیته اجرایی ارائه می‌شود. استانداردها و رهنمودها، قبل از انتشار، باید رأی موافق دو سوم ادارات عضو را کسب کرده باشند. حین بررسی‌ها، نظرات و پیشنهادهای همه ایالت‌ها، اداره راه فدرال، نمایندگان انجمن کارهای ملی، انجمن ملی مهندسين استانی، مجمع ملی شهرها و سایر قسمتهای ذیربط اخذ شده و مورد توجه قرار می‌گیرد.

## فهرست مطالب

### پیشگفتار

### مقدمه

### عناوین فصلها

- فصل 1- عملکرد راه‌ها.....
- فصل 2- معیارها و کنترل‌های طراحی.....
- فصل 3- اجزاء طراحی.....
- فصل 4- اجزاء مقاطع عرضی.....
- فصل 5- خیابان‌ها و راه‌های محلی.....
- فصل 6- خیابان‌ها و راه‌های جمع‌کننده.....
- فصل 7- شریانی‌های شهری و بین‌شهری.....



فصل 8- آزادراه‌ها	.....
فصل 9- تقاطع‌ها	.....
فصل 10- تبادل‌ها و تقاطع‌های غیرهمسطح	.....

## فصل 1

### عملکرد راه‌ها

1.....	سیستم‌ها و طبقه‌بندی‌ها
2.....	مفهوم طبقه‌بندی عملکردی
2.....	سلسله مراتب حرکت و اجزاء اصلی
5.....	روابط عملکردی
7.....	کنترل و نیازهای دسترسی
8.....	مشخصات سیستمی عملکردی
9.....	تعریف مناطق شهری و برون‌شهری
9.....	انواع سیستم‌های عملکردی
9.....	سیستم‌های عملکردی برای مناطق برون‌شهری
9.....	سیستم شریانی اصلی برون‌شهری
10.....	سیستم شریانی فرعی برون‌شهری
10.....	سیستم جمع‌کننده برون‌شهری
11.....	سیستم راه محلی برون‌شهری
11.....	گستره سیستم‌های برون‌شهری
11.....	سیستم عملکردی راه در مناطق شهری
12.....	سیستم شریانی اصلی شهری
13.....	سیستم خیابان شریانی فرعی شهری
13.....	سیستم خیابان جمع‌کننده شهری
13.....	سیستم خیابان محلی شهری
13.....	طول معبر و مسیر سفر در سیستم‌های شهری
14.....	استفاده از طبقه‌بندی عملکردی به عنوان نوعی از طراحی
15.....	مراجع

## فصل 2

### معیارها و کنترل‌های طراحی

16.....	مقدمه
16.....	خودروهای طرح
16.....	خصوصیات کلی
20.....	حداقل مسیر گردش برای خودروهای طرح
42.....	کارایی وسیله نقلیه
42.....	آلودگی ناشی از وسیله نقلیه



45.....	کارایی راننده .....
45.....	مقدمه .....
45.....	رانندگان مسن .....
46.....	رانندگی .....
46.....	هدایت .....
46.....	استقرار در خطوط عبور و حرکت در آن‌ها .....
47.....	دنباله‌روی وسایل نقلیه .....
47.....	مانور سبقت .....
47.....	سایر امور مربوط به هدایت وسیله نقلیه .....
47.....	سیستم اطلاع‌رسانی .....
47.....	ادوات کنترل ترافیک .....
48.....	راه و محیط اطراف آن .....
48.....	انتقال اطلاعات .....
48.....	زمان عکس‌العمل .....
49.....	اولویت .....
51.....	انتظارات راننده .....
52.....	خطای راننده .....
52.....	خطاهای ناشی از ناکارآمدی راننده .....
54.....	خطاهای ناشی از وضعیت .....
55.....	سرعت و طراحی .....
55.....	ارزیابی طرح .....
56.....	خصوصیات ترافیکی .....
56.....	نکات کلی .....
57.....	حجم ترافیک .....
57.....	متوسط ترافیک روزانه .....
57.....	ترافیک ساعت اوج .....
61.....	توزیع جهتی .....
62.....	ترکیب ترافیک .....
64.....	پیش‌بینی نیازهای ترافیکی آینده .....
65.....	سرعت .....
66.....	سرعت روان .....
66.....	سرعت حرکت .....
67.....	سرعت طرح .....
73.....	روابط جریان ترافیک .....
75.....	ظرفیت راه .....



75.....	ویژگی‌های کلی
75.....	کاربرد
76.....	ظرفیت به عنوان شاخص ضابطه طرح
76.....	شدت جریان خدمت‌دهی طرح در برابر حجم طرح
77.....	معیارهای تراکم
78.....	ارتباط بین تراکم و شدت جریان ترافیک
79.....	درجات قابل قبول تراکم
79.....	اصول تعیین درجات قابل قبول تراکم
82.....	تلفیق اصول برای دستیابی به درجات قابل قبول تراکم
83.....	عوامل مؤثر بر وضعیت جریان عبور غیر از حجم ترافیک
83.....	عوامل مرتبط با راه
84.....	مسیر افقی
84.....	قسمت‌های ضربدری
84.....	پایانه‌های رابط
85.....	ضرایب ترافیکی
85.....	ضرایب ساعت اوج
86.....	سطح خدمت‌دهی
87.....	شدت جریان‌های خدمت‌دهی طرح
88.....	قسمت‌های ضربدری
88.....	راه‌های چندخطه بدون کنترل دسترسی
89.....	خیابان‌های شریانی و راه‌های شهری
90.....	تقاطع‌ها
90.....	پیاده‌ها و دوچرخه‌ها
90.....	کنترل دسترسی و مدیریت دسترسی
90.....	شرایط کلی
92.....	اصول مدیریت دسترسی
93.....	طبقه‌بندی دسترسی
93.....	روش‌های کنترل دسترسی
94.....	مزایای کنترل دسترسی
97.....	عابر پیاده
97.....	نکات کلی
98.....	ویژگی‌های کلی
98.....	سرعت پیاده‌ها
98.....	ظرفیت پیاده‌روها
100.....	پیاده‌روها



101	تقاطع‌ها
101	کاهش برخورد پیاده با وسیله نقلیه
101	ویژگی‌های افراد ناتوان (معلول)
102	آسیب‌های حرکتی
102	آسیب‌های دید
102	کمبودهای خاص
102	تسهیلات دوچرخه
	ایمنی
	محیط زیست
	تجزیه و تحلیل اقتصادی
	مراجع

### فصل 3

#### اجزاء طراحی

108	مقدمه
108	فاصله دید
108	نکات کلی
109	فاصله دید توقف
109	زمان عکس‌العمل ترمز
110	فاصله ترمزگیری
112	مقادیر طرح
112	تأثیر شیب بر توقف
113	تغییرات مربوط به وسایل نقلیه سنگین
114	فاصله دید انتخاب
117	فاصله دید سبقت برای راه‌های دوخطه
117	معیار طراحی
119	فاصله مانور اولیه
120	مسافت طی شده حین اشغال خط سمت چپ توسط وسیله نقلیه سبقت گیرنده
119	فاصله آزاد
121	فاصله طی شده بوسیله خودرو مقابل
122	مقادیر طرح
123	تأثیر شیب بر فاصله دید سبقت
124	فراوانی و طول مناطق سبقت‌گیری
125	فاصله دید راه‌های چند خطه
125	معیارهای اندازه‌گیری فاصله دید
125	ارتفاع چشم راننده





126	ارتفاع شیئی .....
126	شیئی مربوط به فاصله دید توقف .....
126	شیئی مربوط به فاصله دید سبقت .....
127	موانع دید .....
127	اندازه‌گیری و ثبت فاصله دید روی مسیر افقی .....
129	مسیر افقی .....
129	نکات نظری .....
130	نکات کلی .....
131	یک‌بری .....
131	ضریب اصطکاک جانبی .....
137	توزیع e و f در محدوده قوس .....
141	نکات طراحی .....
141	شیب عرضی عادی .....
141	تندترین قوس بدون یک‌بری .....
142	مقادیر حداکثر یک‌بری برای راه‌ها و خیابان‌ها .....
143	مقادیر حداکثر یک‌بری برای راه‌های گردشی .....
143	شعاع حداقل .....
144	تأثیر شیب‌ها .....
147	طراحی خیابان‌های شهری کم سرعت .....
147	ضرایب اصطکاک جانبی .....
147	یک‌بری .....
148	تندترین پیچ بدون یک‌بری .....
150	طراحی راه‌های برون‌شهری، آزادراه‌های شهری و خیابان‌های شهری سریع .....
150	ضرایب اصطکاک جانبی .....
154	یک‌بری .....
158	راه‌های گردشی .....
159	سرعت طرح .....
159	استفاده از قوس‌های مرکب .....
160	جداول یک‌بری طرح .....
162	تندترین قوس بدون یک‌بری .....
167	ضوابط طرح اتصال تدریجی .....
167	نکات کلی .....
168	اتصال تدریجی مسیر مستقیم به منحنی .....
168	قوس انتقالی حلزونی .....
185	روش‌های تأمین یک‌بری .....



188	طراحی نیمرخ‌های هموار برای لبه‌های سواره‌رو
189	محور دوران در راه‌های مجزا (میان‌دار)
190	حداقل شیب در بخش تأمین یک‌بری
192	قوس‌های اتصال تدریجی و قوس‌های مرکب در راه‌های گردشی
	طراحی خیابان‌های شهری با سرعت پایین
	حداکثر سرعت ایمن در قوس‌های افقی
	حداقل طول یک‌بری در حرکت با سرعت بالا
	حداقل شعاع‌ها و حداقل طول یک‌بری‌های با سرعت بالا برای مقادیر و محدود
	انحنای مسیرهای گردشی و انحنای تقاطع‌ها
	حداقل شعاع برای سرعت گردشی
	قوس‌های مرکب و انتقالی
	طول قوس انتقالی
	قوس دایره‌ای مرکب
	سرشکن کردن یک‌بری
	اقتباس مقادیر طراحی برای تعریض در قوس‌های افقی
	تعریض سواره‌رو در قوس‌های افقی
	اعمال تعریض در محل قوس‌ها
	عرض مسیرهای گردشی در تقاطع‌ها
	مقادیر طراحی
	عرض قسمت خارجی سواره‌رو
	مسافت دید در قوس‌های افقی
	مسافت دید توقف
	مسافت دید سبقت
	کنترل‌های کلی برای مسیرهای افقی
	مسیر قائم
	توپوگرافی زمین
	شیب‌ها
	ملاحظات عملکردی وسایل نقلیه در شیب‌ها
	شیب‌های کنترلی در طراحی
	طول بحرانی شیب‌ها در طراحی
	خطوط کمکی
	خطوط کمکی در راه‌های دو خطه
	خطوط کمکی در آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها
	روش‌های افزایش فرصت‌های سبقت‌گیری در راه‌های دو خطه
	خطوط سبقت



تجهیزات.....	7
شانه راه.....	8
استفاده از شانه در نیمرخها.....	9
خروجی‌های اضطراری.....	10
کلیات.....	11
لزوم و موقعیت خروجی‌های اضطراری.....	12
انواع خروجی‌های اضطراری.....	13
ملاحظات طراحی.....	14
نواحی کنترل ترمز.....	15
نگهداری.....	16
قوس‌های قائم.....	17
ملاحظات کلی.....	18
قوس‌های قائم محدب.....	19
قوس‌های قائم مقعر.....	20
مسافت دید در زیرگذرها.....	21
کنترل‌های کلی برای مسیرهای قائم.....	22
ترکیب مسیرهای افقی و قائم.....	23
ملاحظات کلی.....	24
کنترل‌های کلی طراحی.....	25
هماهنگی مسیر در طراحی.....	26
دیگر اجزای مؤثر بر طراحی هندسی.....	27
زهکشی.....	28
کنترل آبرفتگی و توسعه چشم‌اندازها.....	29
نواحی استراحت، مراکز اطلاع‌رسانی و منظره‌ها.....	30
روشنایی.....	31
خدمات رفاهی.....	32
کلیات.....	33
نواحی شهری.....	34
نواحی بین‌شهری.....	35
تجهیزات کنترل ترافیک.....	36
علامت‌گذاری و خط‌کشی.....	37
علائم ترافیکی.....	38
موانع صوتی.....	39
حصارکشی.....	40
نگهداری نواحی مستقیم ترافیکی.....	41



..... منابع

## فصل چهارم اجزاء نیمرخ‌های عرضی

..... کلیات

..... روسازی

..... نوع روسازی

..... شیب عرضی

..... مقاومت اصطکاکی

..... عرض خطوط

..... شانه‌ها

..... مشخصات کلی

..... عرض شانه‌ها

..... مقطع عرضی شانه

..... پایداری شانه

..... تمایز شانه با سواره‌رو

..... کناره‌های عاری از مانع

..... مسافت آزاد جانبی از موانع

..... جدول‌ها

..... ملاحظات کلی

..... آرایش و شکل جدول‌ها

..... محل جدول‌ها

..... کانال‌های زهکشی و شیب‌های جانبی

..... ملاحظات کلی

..... کانال‌های زهکشی

..... شیب‌های جانبی

..... مقاطع عرضی خارجی

..... قوس‌های معمولی

..... قوس‌های با یک‌بری بالا

..... موانع ترافیکی

..... ملاحظات کلی

..... موانع طولی

..... موانع جانبی

..... موانع میانی

..... نرده‌کشی پل‌ها

..... کیسه هوا



.....	میانها
.....	راههای جانبی
.....	تفکیکهای جانبی
.....	کنترل آلودگیهای صوتی
.....	ملاحظات کلی
.....	روش کلی طراحی
.....	طرحهای کاهش سروصدا
.....	کنترل جانبی راه
.....	ملاحظات کلی
.....	جادههای اختصاصی
.....	صندوقهای پستی
.....	تونلها
.....	ملاحظات کلی
.....	انواع تونل ها
.....	ملاحظات کلی طراحی
.....	مقطع عرضی تونلها
.....	نمونههایی از تونلها
.....	تسهیلات عابر پیاده
.....	پیادهروها
.....	عبور غیرهمسطح پیاده
.....	خروجیهای جدول پیادهروها
.....	تسهیلات دوچرخه
.....	شریانیها
.....	پهلویگر اتوبوسها
.....	آزادراهها
.....	شریانیها
.....	تسهیلات پارک - سوار
.....	موقعیت یابی
.....	طراحی
.....	پارک در خیابانها
.....	منابع

## فصل پنجم

### خیابانها و راههای محلی

.....	مقدمه
.....	شریانیهای روستایی محلی



..... ملاحظات کلی طراحی

..... حجم ترافیک طراحی

..... سرعت طرح

..... مسافت دید

..... شیب‌ها

..... هندسه مسیر

..... شیب عرضی

..... یک‌بری

..... تعداد خطوط

..... عرض سواره‌رو، شانه‌ها و راه

..... سازه‌های راه

..... پل‌ها

..... ارتفاع آزاد

..... عرض حریم راه

..... شیب ترانشه

..... مسافت آزاد تا موانع جانبی

..... جدول‌ها

..... طراحی تقاطع

..... تقاطع همسطح با راه‌آهن

..... تجهیزات کنترل ترافیک

..... تسهیلات دوچرخه

..... کنترل آبرفتگی

..... خیابان‌های شهری محلی

..... ملاحظات کلی طراحی

..... حجم ترافیک طراحی

..... سرعت طرح

..... مسافت دید

..... شیب‌ها

..... هندسه مسیر

..... شیب عرضی

..... یک‌بری

..... تعداد خطوط

..... عرض راه

..... خطوط پارکینگ

..... میانه‌ها



جدول ها .....	
زهکشی .....	
بن بست ها و دوربر گردان ها .....	
کوچه ها .....	
پیاده رو ها .....	
خروجی های جدول پیاده رو .....	
سواره رو .....	
عرض راه در پل ها .....	
مسافت آزاد تا موانع جانبی .....	
ارتفاع آزاد .....	
حاشیه جاده .....	
عرض حریم .....	
تدارک خدمات رفاهی .....	
طراحی تقاطع .....	
تقاطع همسطح با راه آهن .....	
روشنایی راه و خیابان .....	
سطوح روشنایی .....	
تجهیزات کنترل ترافیک .....	
کنترل آبرفتگی .....	
چشم اندازها .....	
تسهیلات دوچرخه .....	
راه های خصوصی .....	
مقدمه .....	
راه های تفریحی .....	
ملاحظات کلی .....	
سرعت طرح .....	
وسیله نقلیه طرح .....	
مسافت دید .....	
مسافت دید سبقت .....	
شیب ها .....	
قوس های قائم .....	
قوس های افقی .....	
تعداد خطوط .....	
عرض سواره رو، شانه ها و راه .....	
شیب عرضی .....	



.....	ناحیه بازگشت
.....	شیب‌های کناره راه
.....	نرده‌های کناره راه
.....	علامت‌گذاری و خط‌کشی
.....	سازه‌ها
.....	راه‌های معادن
.....	راه‌های محلی
.....	منابع

## فصل ششم

### خیابان‌ها و راه‌های جمع‌کننده

.....	مقدمه
.....	جمع‌کننده‌های روستایی
.....	ملاحظات طراحی کلی
.....	حجم ترافیک طراحی
.....	سرعت طرح
.....	مسافت دید
.....	شیب‌ها
.....	هندسه مسیر
.....	شیب عرضی
.....	یک‌بری
.....	تعداد خطوط
.....	عرض راه
.....	شیب‌ها
.....	سازه‌های راه
.....	پل‌ها
.....	ارتفاع آزاد
.....	مسافت آزاد جانبی تا موانع
.....	عرض حریم
.....	طراحی تقاطع
.....	تقاطع همسطح با راه‌آهن
.....	تجهیزات کنترل ترافیک
.....	کنترل آبرفتگی
.....	جمع‌کننده‌های شهری
.....	ملاحظات کلی طراحی
.....	حجم ترافیک طراحی





سرعت طرح.....	1
مسافت دید.....	2
شیبها.....	3
هندسه مسیر.....	4
شیب عرضی.....	5
یک بری.....	6
تعداد خطوط.....	7
عرض راه.....	8
خطوط پارکینگ.....	9
میانه ها.....	10
جدول ها.....	11
زهکشی.....	12
پیاده روها.....	13
سواره روها.....	14
عرض راه در پل ها.....	15
ارتفاع آزاد.....	16
مسافت آزاد جانبی تا موانع.....	17
عرض حریم.....	18
تدارک خدمات رفاهی.....	19
حاشیه راه.....	20
طراحی تقاطع.....	21
تقاطع همسطح با راه آهن.....	22
روشنایی راه ها و خیابان ها.....	23
تجهیزات کنترل ترافیک.....	24
کنترل آبرفتگی.....	25
چشم اندازها.....	26
منابع.....	27

## فصل هفتم

### شریانی های شهری و روستایی

مقدمه

شریانی های روستایی.....	1
مشخصات کلی.....	2
ملاحظات کلی طراحی.....	3
سرعت طرح.....	4
حجم ترافیک طرح.....	5



..... سطح خدمت‌دهی

..... مسافت دید

..... هندسه مسیر

..... شیب‌ها

..... تعداد خطوط

..... یک‌بری

..... شیب عرضی

..... ارتفاع آزاد

..... سازه‌های راه

..... تجهیزات کنترل ترافیک

..... کنترل آبرفتگی

..... عرض‌ها

..... مسافت آزاد جانبی تا موانع

..... مقطع عرضی و حریم راه

..... تدارک خدمات رفاهی

..... توسعه نهایی شریانی‌های چهارخطه دارای میانه

..... شریانی‌های چندخطه بدون میانه

..... شریانی‌های دارای میانه

..... مشخصات کلی

..... عرض خطوط

..... شیب عرضی

..... شانه‌ها

..... مسافت آزاد تا نرده‌های میانی

..... میانه‌ها

..... مسیر و نیم‌رخ‌ها

..... خطوط کمکی در شریانی‌های چندخطه

..... مقاطع عرضی دارای یک‌بری

..... مقاطع عرضی و عرض حریم

..... مقاطع شریانی‌های چندخطه با مسافت میانی عریض

..... تقاطع‌ها

..... مدیریت دسترسی

..... خطوط مخصوص دوچرخه و تسهیلات عابر پیاده

..... پهلوی‌گیر اتوبوس

..... تقاطع راه – راه آهن

..... محل‌های استراحت و توقف



.....	شیرانی‌های شهری
.....	مشخصات کلی
.....	ملاحظات کلی طراحی
.....	سرعت طرح
.....	حجم ترافیک طراحی
.....	سطح خدمت‌دهی
.....	مسافت دید
.....	هندسه مسیر
.....	شیب‌ها
.....	یک‌بری
.....	شیب عرضی
.....	ارتفاع آزاد
.....	عرض خطوط
.....	ارتفاع آزاد
.....	عرض خطوط
.....	جدول‌ها و شانه‌ها
.....	تعداد خطوط
.....	عرض راه
.....	میانه‌ها
.....	زهکشی
.....	خطوط پارکینگ
.....	پیاده‌روها و حاشیه‌ها
.....	تقاطع راه – راه‌آهن
.....	عرض راه در پل‌ها
.....	پل‌ها
.....	مسافت آزاد جانبی تا موانع
.....	عرض حریم راه
.....	نرده‌های ترافیکی
.....	مدیریت دسترسی
.....	مشخصات کلی
.....	کنترل دسترسی از طریق قوانین
.....	کنترل دسترسی با ناحیه‌بندی
.....	کنترل دسترسی از طریق تنظیم سواره‌رو
.....	کنترل دسترسی با طراحی هندسی
.....	تسهیلات عابر پیاده



تدارک خدمات رفاهی.....	
طراحی تقاطع.....	
کنترل و مقررات عملکردی.....	
تجهیزات کنترل ترافیک.....	
تجهیزات تنظیم کننده.....	
تجهیزات عملکردی و کنترلی برای حرکت‌های گردش به راست.....	
تجهیزات عملکردی و کنترلی برای حرکت گردش به چپ.....	
تنظیم پارکینگ جدول‌ها.....	
استفاده از خطوط جهت‌دار.....	
راه‌های جانبی و تفکیک جانبی.....	
تقاطع‌های غیرهمسطح و تبادلی‌ها.....	
کنترل آبرفتگی.....	
روشنایی.....	
خطوط دوچرخه.....	
تسهیلات حمل و نقل عمومی.....	
محل ایستگاه‌های اتوبوس.....	
پهلویگیر اتوبوس‌ها.....	
خطوط مخصوص اتوبوس.....	
تجهیزات کنترل ترافیک.....	
منابع.....	

## فصل هشتم

### آزادراه‌ها

مقدمه.....	
ملاحظات کلی طراحی.....	
سرعت طراحی.....	
حجم ترافیک طراحی.....	
سطح خدمت‌دهی.....	
روسازی و شانه‌ها.....	
جدول‌ها.....	
یک‌بری.....	
شیب‌ها.....	
سازه‌ها.....	



ارتفاع آزاد .....  
مسافت آزاد جانبی تا موانع .....  
خروجی ها و ورودی ها .....  
تفکیک های جانبی، حاشیه ها و راه های جانبی .....  
آزادراه های روستایی .....  
مسیر و نیمرخ ها .....  
میانه ها .....  
شیب های جانبی .....  
راه های جانبی .....  
آزادراه های شهری .....  
مشخصات کلی طراحی .....  
میانه ها .....  
آزادراه های فرورفته .....  
مشخصات کلی .....  
دیوارها و شیب ها .....  
مقاطع عرضی نمونه .....  
مقاطع عرضی انحصاری .....  
مقاطع عرضی با دیوار حایل .....  
مثالهایی از آزادراه های فرورفته .....  
آزادراه های برآمده .....  
مشخصات کلی .....  
میانه ها .....  
ورودی ها و خروجی ها .....  
راه های جانبی .....  
مسافت آزاد تا خط ساخت و سازهای جانبی .....  
مقاطع عرضی نمونه .....  
آزادراه با پل های بدون رابط .....  
آزادراه های دوطرفه با پل های دارای رابط .....  
آزادراه ها در خاکریزی ها .....  
نمونه هایی از آزادراه های برآمده .....  
آزادراه های بدون ارتفاع .....  
مشخصات کلی .....  
مقاطع عرضی نمونه .....  
مقاطع عرضی محدود .....  
نمونه هایی از آزادراه های بدون ارتفاع .....



.....	آزادراه‌های ترکیبی
.....	مشخصات کلی
.....	کنترل نیمرخ‌ها
.....	کنترل مقاطع عرضی
.....	نمونه‌هایی از آزادراه‌های ترکیبی
.....	طراحی آزاد راه‌های ویژه
.....	راه‌های با جریان ویژه ترافیک
.....	آزادراه‌های با تفکیک مضاعف
.....	آزادراه‌ها با راه‌های جمع‌کننده – توزیع‌کننده
.....	سازگارسازی حمل و نقل عمومی با وسایل نقلیه با ظرفیت بالا
.....	ملاحظات کلی
.....	اتوبوس‌ها
.....	حمل و نقل عمومی ریلی
.....	منابع

## فصل نهم

### تقاطع‌ها

.....	مقدمه
.....	ملاحظات کلی طراحی
.....	انواع تقاطع‌ها
.....	ملاحظات کلی
.....	تقاطع‌های سه راهی
.....	انواع اصلی تقاطع
.....	تقاطع‌های سهراهی جریان‌بندی شده
.....	تقاطع‌های چهارراهی
.....	انواع اصلی
.....	تقاطع‌های چهارراهی جریان‌بندی شده
.....	تقاطع‌های چندراهی
.....	میدانهای مدرن
.....	آنالیز ظرفیت
.....	مسیر راه و نیمرخ‌ها
.....	ملاحظات کلی
.....	هندسه مسیر
.....	نیمرخ‌ها
.....	انواع راه‌های گردشی
.....	کلیات



..... حداقل طرح‌های لبه سواره‌رو.....

..... طراحی شرایط ویژه (گردش‌های با زاویه قائمه).....

..... وسایل نقلیه سواری.....

..... کامیون‌ها و اتوبوس‌های عمومی شهری.....

..... کامیون‌های تریلی‌دار.....

..... گردش‌های اریب.....

..... تأثیر شعاع جدول‌ها بر مسیرهای گردشی.....

..... تأثیر شعاع جدول‌ها بر عابرین پیاده.....

..... شعاع‌های گردش در خیابان‌های شهری محلی.....

..... جزیره‌ها.....

..... مشخصات کلی.....

..... جزایر جریان‌بندی.....

..... جزیره‌های تفکیک‌کننده.....

..... جزیره‌های میانی.....

..... اندازه جزیره‌ها و طراحی آنها.....

..... روش ترسیم جزیره‌ها.....

..... مسیرهای گردشی با جزیره‌های گوشه.....

..... گردش‌های با زاویه قائم با جزیره‌های گوشه.....

..... گردش‌های اریب با جزیره‌های گوشه.....

..... مسیرهای گردشی با جریان آزاد در تقاطع‌ها.....

..... راهنمایی‌های طراحی کلی.....

..... یک‌بری راه‌های با سرعت بالا.....

..... توسعه یک‌بری در انتهای مسیرهای گردشی.....

..... روش کلی.....

..... شیب عرضی خطوط گردشی.....

..... تجهیزات کنترل ترافیک.....

..... مسافت دید تقاطع‌ها.....

..... ملاحظات کلی.....

..... مثلث دید.....

..... مثلث دید ورودی.....

..... مثلث دید خروجی.....

..... تعریف موانع دید در مثلث‌های دید.....

..... کنترل تقاطع.....

..... حالت A : تقاطع بدون کنترل.....

..... حالت B : تقاطع با کنترل در مسیر فرعی.....



..... حالت  $B_1$  : گردش به چپ از مسیر فرعی

..... حالت  $B_2$  : گردش به راست از مسیر فرعی

..... حالت  $B_3$  : حرکت عرضی از مسیر فرعی

..... حالت C : تقاطع‌های با کنترل تقدمی در راه فرعی

..... حالت  $C_1$  : حرکت عرضی از مسیر فرعی

..... حالت  $C_2$  : حرکت‌های گردش به راست و چپ

..... حالت D : تقاطع‌های با کنترل چراغ راهنمایی

..... حالت E : تقاطع‌های با کنترل همه جانبه

..... حالت F : گردش به چپ از مسیر اصلی

..... تأثیر مسیرهای اریب

..... مسافت دید توقف در تقاطع‌ها برای مسیرهای گردشی

..... ملاحظات کلی

..... کنترل قائم

..... کنترل افقی

..... طراحی برای جلوگیری از ورودی‌های اشتباهی

..... انواع کلی تقاطع

..... ملاحظات کلی تقاطع

..... جریان‌بندی

..... خطوط تغییر سرعت در تقاطع‌ها

..... بریدگی‌های میانی

..... ملاحظات کلی طراحی

..... شعاع‌های کنترل برای حداقل مسیرهای گردشی

..... شکل انتهای میانه‌ها

..... حداقل طول بریدگی میانی

..... بریدگی میانی بر اساس شعاع‌های کنترل وسایل نقلیه طرح

..... وسایل نقلیه سواری

..... کامیون‌ها و اتوبوس‌ها

..... تریلی‌ها

..... تأثیر مسیرهای اریب

..... طراحی حداقل برای گردش به چپ‌های مستقیم

..... گردش به چپ‌های غیرمستقیم و دوربرگردان‌ها

..... ملاحظات کلی طراحی

..... گردش به چپ غیرمستقیم یا دوربرگردان غیرمستقیم با استفاده از خیابان‌های اصلی

..... گردش به چپ غیرمستقیم یا دوربرگردان غیرمستقیم با میانه‌های عریض

..... موقعیت و طراحی دوربرگردان‌های میانی





.....	میان‌ه‌های قابل گذر
.....	خطوط کمکی
.....	ملاحظات کلی طراحی
.....	طول خط کاهش سرعت
.....	طول انباره
.....	لچکی
.....	خطوط گردش به چپ میانی
.....	عملکرد انتهای میانه
.....	خطوط گردش به چپ موازی
.....	گردش به چپ‌های توأم
.....	عناصر طراحی تقاطع با راه‌های جانبی
.....	دوچرخه‌ها در تقاطع
.....	مسیرهای ویلچر در تقاطع
.....	روشنایی در تقاطع‌ها
.....	مسیرهای رانندگی
.....	تقاطع همسطح راه – راه‌آهن
.....	قوس‌های افقی
.....	قوس‌های قائم
.....	کلیات
.....	مراجع

## فصل دهم

### تبادلی‌ها و تقاطع‌های غیرهمسطح

.....	مقدمه و انواع کلی تبادلی‌ها
.....	توجیهات مربوط به تقاطع‌های غیرهمسطح و تبادلی‌ها
.....	پذیرش تقاطع‌ها غیرهمسطح و تبادلی‌ها
.....	ترافیک و عملکرد
.....	شرایط محلی
.....	نوع راه و تسهیلات تقاطعی
.....	کنترل و تفکیک دسترسی در چهارراه‌ها
.....	ایمنی
.....	توسعه مرحله‌ای
.....	عوامل اقتصادی
.....	هزینه‌های اولیه
.....	هزینه‌های نگهداری
.....	هزینه‌های عملکردی وسایل نقلیه



سازه‌های تقاطع‌های غیرهمسطح.....	1
مقدمه .....	2
انواع سازه‌های غیرهمسطح .....	3
روگذرها و زیرگذرها.....	4
ملاحظات کلی طراحی .....	5
عرض‌های سازه .....	6
زیرگذرها .....	7
مسافت آزاد جانبی .....	8
ارتفاع آزاد .....	9
روگذرها .....	10
پل راه‌آهن .....	11
مسافت آزاد جانبی .....	12
میانه‌ها .....	13
مسافت طولی در تقاطع‌های غیرهمسطح.....	14
تقاطع‌های غیرهمسطح بدون رابط .....	15
تبادلی‌ها .....	16
ملاحظات کلی .....	17
طرح‌های سه‌راهی‌ها .....	18
طرح‌های چهارراهی‌ها .....	19
رابط‌های نود درجه .....	20
تبادل‌های نیمه شبدری (لوزی) .....	21
تبادل‌های یک نقطه‌ای شهری .....	22
شبدری‌ها .....	23
تبادلی‌های جهتی و شبه جهتی .....	24
اشکال دیگر تبادلی‌های .....	25
تبادلی‌های موازی .....	26
تبادلی‌های تبدیلی .....	27
ملاحظات کلی طراحی .....	28
تعیین شکل تبادلی‌ها .....	29
انتخاب انواع سازه‌ها .....	30
مسافت تبادلی‌ها .....	31
یکنواختی الگوهای تبادلی‌ها .....	32
پیوستگی مسیر .....	33
مسیرهای شبدری .....	34
علامت‌گذاری و خط‌کشی .....	35



.....	تعداد خطوط اصلی
.....	هماهنگی تعادل خطوط و تعداد خطوط اصلی
.....	خطوط کمکی
.....	کاهش خطوط
.....	نواحی تداخلی
.....	راه‌های توزیع کننده – جمع کننده
.....	طراحی تبدیلی‌های با یک یا دو خروجی
.....	ورودی‌های اشتباهی
.....	رابط‌ها
.....	انواع رابط‌ها
.....	ملاحظات کلی طراحی رابط‌ها
.....	عرض سواره‌رو رابط‌ها
.....	انتهاهای رابط‌ها
.....	ورودی‌های جریان آزاد یک خطه
.....	خروجی‌های جریان آزاد یک خطه
.....	دیگر مشخصات طراحی تبدیلی‌ها
.....	آزمایش راحتی عملکرد
.....	عابرین پیاده
.....	سنجش رابط‌ها
.....	توسعه چشم‌اندازها و رده‌بندی
.....	مدل‌ها
.....	منابع