



اتحادیه سازمان های حمل و نقل بجهان کشور

معاونت برنامه ریزی و توسعه

## مجموعه دستورالعمل های ملاک عمل

### "آشنایی با علائم و تجهیزات ترافیکی شهری"



زمستان ۱۳۹۴

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

وزارت کشور  
سازمان شهرداری و روستاداری هیئت کنترل



آماده سازی هیئت حمل و نقل بجهانی کشور

عنوان: مجموعه دستورالعمل‌های ملاک عمل - آشنایی با علائم و تجهیزات ترافیکی شهری

تدوین و گردآوری: معاونت برنامه‌ریزی و توسعه

همکاران: ایمان فرقانی، علی کوشان

سال انتشار: ۱۳۹۴

نوبت چاپ: اول

نشانی: تهران، بالاتر از میدان توحید، خیابان باقرخان شرقی، نرسیده به خیابان جمالزاده، ساختمان  
شماره ۲۳

نشانی وبگاه: [WWW.UPTO.IR](http://WWW.UPTO.IR)

## فهرست مطالب

۴	پیشگفتار
۱	۱- مقدمه
۱	۲- تابلو
۲	۲-۱- تابلوهای انتظامی
۲	۲-۲- تابلوهای اخباری
۲	۲-۳-۲- تابلوهای اخطاری (هشداری)
۳	۳-۴-۲- تابلوهای توضیحی
۴	۳-۳- چراغ‌ها
۶	۳-۱-۳- پوشش و قابلیت دید چراغ راهنمایی
۷	۳-۲- چراغ چشمک زن زرد رنگ
۷	۳-۳- چراغ چشمک زن قرمز رنگ
۷	۳-۴-۳- چراغ عابر پیاده
۷	۴- خط‌کشی‌ها
۸	۴-۱- خط‌کشی‌های طولی
۱۲	۴-۲- خط‌کشی‌های عرضی:
۱۴	۵- علائم برجسته
۱۴	۵-۱- علائم برجسته غیر بازتاباننده (گل میخ)
۱۵	۵-۲- علائم برجسته بازتاباننده (چشم گربه‌ای)
۱۷	۵-۳-۵- نوارهای لرزاننده
۱۸	۶- تجهیزات ایمنی
۱۸	۶-۱- حفاظ‌های طولی
۲۱	۶-۲- ضربه‌گیرها
۲۵	۶-۳-۶- استوانه‌های ایمنی
۲۶	۷- تجهیزات کنترل سرعت (سرعت کاه و سرعت‌گیر)
۲۷	۷-۱- سرعت‌گیر
۲۸	۷-۲- سرعت کاه
۳۱	۸- مراجع

## پیشگفتار

رشد جمعیت و گسترش روزافزون زندگی شهری، مساله حمل و نقل و ترافیک را به یکی از ضروری ترین مباحث مدیریت شهری مبدل نموده به طوری که مدیران شهری به صورت مستمر به دنبال ارائه خدمات مناسب و بهبود حمل و نقل در شهر می باشند. این در حالی است که گستردگی و تنوع ضوابط و آیین نامه های موجود در زمینه موضوعات حمل و نقلی سبب پراکندگی و عدم هماهنگی در اجرای طرح ها شده و مشکلاتی را به وجود می آورد.

بر این اساس اتحادیه سازمان های حمل و نقل همگانی کشور در راستای وظایف محوله و به عنوان رابط بین سازمان های حمل و نقل همگانی سراسر کشور با هدف یکسان سازی فعالیت ها و ایجاد وحدت رویه در انجام طرح های حمل و نقلی، ضوابط و دستورالعمل های موجود را در قالب "مجموعه دستورالعمل های ملاک عمل" گردآوری نموده است.

کتابچه حاضر سومین جلد از مجموعه این دستورالعمل هاست که با عنوان «آشنایی با علائم و تجهیزات ترافیکی شهری» تهیه شده و امید است راهگشای کارشناسان حوزه حمل و نقل کشور قرار گیرد. کتابچه حاضر نافی آیین نامه ها و ضوابط موجود نبوده و تنها دستورالعملی واحد، جامع و کارآمد جهت استفاده بهینه از منابع و رعایت بهتر استانداردهاست.

بی شک گستردگی منابع و دستورالعمل ها و فرآیند پیچیده و زمان بر گردآوری و خلاصه نمودن آنها سبب شده این کتابچه دارای نکات ضعف و قوت توامان باشد و لذا این معاونت با پوزش صمیمانه از بابت کمبودها و نواقص احتمالی از ارائه راهنمایی ها، انتقادها و اصلاحاتی که موجب بهبود کتابچه حاضر می شود با کمال میل استقبال نموده و در ویرایش های بعدی آنها را مد نظر قرار خواهد داد.

تهیه این کتابچه بدون راهنمایی ها و حمایت های بی دریغ جناب آقای مهندس قیصر مدیر عامل محترم اتحادیه مقدور نبود، بدینوسیله از ایشان سپاسگزاری می گردد.

ایمان قفقازی

معاون برنامه ریزی و توسعه

اتحادیه سازمان های حمل و نقل همگانی کشور

## ۱- مقدمه

نظم و ترتیب جریان آمد و شد، باعث عبور تعداد کافی خودرو با حداقل تاخیر می‌گردد. در صورتی می‌توان این نظم را در معابر و خیابان حاکم گردانید که علائم و تجهیزات ترافیکی، رانندگان را بطور دقیق و صحیح راهنمایی نموده و آنها را از الزامات حاکم بر مسیر آگاه نماید. نصب علائم واضح و موثر از جمله ضرورت‌های مهندسی راه و ترافیک به منظور بهره‌وری مناسب از معابر موجود و روان‌سازی ترافیک محسوب می‌شود.

از سوی دیگر تجهیزات ایمنی در کاهش شدت تصادفات و خسارات ناشی از تصادف نیز بسیار موثر است. کاربرد اصولی تجهیزات ایمنی در معابر شهری، علاوه بر جلوگیری از تصادفات، از انحرافات بیش از حد احتمالی خودرو در صورت بروز تصادف، جلوگیری نموده و شدت آن را کاهش می‌دهد و در نتیجه خسارات و تلفات ناشی از آن نیز کاهش می‌یابد. وسائل و تجهیزات کنترل ترافیک در مجموع به دو گروه کلی تقسیم‌بندی می‌گردد:

- علائم عمودی: مانند تابلوها و چراغ‌های راهنمایی و ...
  - علائم افقی: مانند خط‌کشی‌ها، نوشتارها، علائم بر جسته و ....
- در ادامه سعی خواهد شد که تعاریف و مفاهیم اولیه مرتبط با علائم و تجهیزات شهری ارائه گردد.

## ۲- تابلو

با نگاهی به تعاریف موجود، تابلوهای راهنمایی و رانندگی به سه گروه عملکردی کلی انتظامی، اخطراری (هشداری) و اخباری (اطلاع‌رسانی) تقسیم می‌شوند. گروه چهارمی نیز در برخی تقسیم‌بندی‌ها وجود دارد که گروه تابلوهای توضیحی می‌باشد. در ادامه هر کدام از این گروه‌ها شرح داده خواهد شد.

## ۲-۱- تابلوهای انتظامی

این گروه از تابلوها حرکت‌های مجاز و غیرمجاز و یا لروم انجام یک و یا چند حرکت خاص را نشان می‌دهند که عدم اعتنا به این تابلوها قانون‌شکنی و تجاوز به حدود قانون است. در شکل (۱) نمونه‌ای از این دست تابلوها ارائه شده است.



شکل (۱): نمونه‌ای از تابلوهای انتظامی

## ۲-۲- تابلوهای اخباری

این دسته از تابلوها مانند شکل (۲) به منظور اطلاع‌رسانی به رانندگان از شرایط راه و تسهیلات موجود در اطراف آن مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل (۲): تابلوهای اطلاع‌رسانی (اخباری)

## ۳-۱- تابلوهای اخطاری (هشداری)

این تابلوها جهت اعلام خطری که در برابر راننده است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل (۳) نمونه‌ای از این گروه از تابلوها نشان داده شده است.



شکل (۳): نمونه ای از تابلوهای هشداری (اخطری)

#### ۴-۲- تابلوهای توضیحی

این گروه تابلوها فقط موقعیت‌های خاص و یا محدوده زمانی و فواصل حاکمیت تابلوی اصلی را اعلام می‌دارند.

شکل تابلوها همانطور که در جدول (۱) نشان داده شده است، باید منحصرأ برای تابلوی خاصی که در نظر گرفته شده، به کار رود.

جدول (۱): شکل هندسی تابلوها

تابلوها	شكل
توقف	hest ضلعی
حق تقدم	مثلث متساوی الاضلاع (قاعده رو به بالا)
تقاطع غیرهمسطح ریل و جاده (هشدار اولیه)	دایره
سبقت ممنوع	سه‌گوش / مثلث متساوی الساقین
هشدار اولیه نزدیک شدن به مدرسه	بنج ضلعی
تقاطع غیرهمسطح ریل و جاده	ضربدری شکل
تابلوهای هشدار	لوزی
تابلوهای انتظامی	مستطیل (مربع)
تابلوهای راهنمایی	ذوزنقه
تابلوهای هشدار	
تابلوهای راهنمای مناطق توریستی و فرهنگی	

جهت مشاهده کامل تابلوهای موجود به آیین‌نامه راهنمایی و رانندگی مصوب خرداد ماه ۱۳۸۴ هیات وزیران مراجعه شود.

### ۳- چراغ‌ها

چراغ‌های راهنمای وسایل ارزشمندی هستند که برای کنترل آمد و شد وسایل نقلیه و عابرین پیاده به کار گرفته می‌شود. واگذاری تقدیم عبور به جهت‌های مختلف حرکت که توسط چراغ راهنمای انجام می‌شود، در بهبود کیفیت جریان ترافیک تاثیر بسیار زیادی دارد. در چراغ‌های راهنمایی انتقال پیام به رانندگان و عابرین پیاده با استفاده از رنگ‌ها صورت می‌پذیرد. رنگ‌های بکار برده شده در چراغ‌های راهنمایی به ۳ رنگ سبز، زرد و قرمز محدود بوده که هر کدام دارای مفاهیم مختلفی می‌باشند.

چراغ‌های راهنمایی از نقطه نظر عملکرد به دو دسته چشمکزن و غیر چشمکزن و از نظر مخاطب به دو دسته چراغ راهنمایی وسایل نقلیه و چراغ راهنمایی عابر پیاده تقسیم‌بندی می‌شوند. چراغ‌های راهنمایی غیر چشمکزن وسایل نقلیه از لحاظ نحوه زمانبندی کنترل تقاطع‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

#### الف) چراغ‌های پیش زمانبندی شده

استفاده از روش‌های کنترل مجزا پیش زمانبندی شده در شرایطی مناسب است که نوسانات حجم ترافیک در دوره‌های مختلف طرح زیاد نباشد. زمانبندی این چراغ‌ها ممکن است بصورت ثابت و یا متغیر باشد. چراغ‌های پیش زمانبندی شده ثابت، زمانبندی یکسانی را برای کلیه ساعات شبانه روز اعمال می‌نمایند.

در روش کنترل پیش زمانبندی شده متغیر امکان تعریف زمانبندی‌های متفاوت برای ساعت‌های مختلف روز، روزهای مختلف هفته و هفت‌های مختلف سال وجود دارد و سیستم دارای حافظه‌ای است که این زمانبندی‌ها را در خود ذخیره می‌نمایند.

#### ب) چراغ‌های سازگار با ترافیک

در شرایطی که نوسانات ترافیک، نامنظم و غیرقابل پیش بینی بوده و یا حجم تقاضای تقاطع پایین‌تر از شرایط اشباع قرار داشته باشد (حجم ورودی به تقاطع کمتر از ظرفیت آن باشد)، چراغ‌های پیش زمانبندی شده ثابت و یا متغیر نمی‌توانند سطح خدمت مناسبی را

- در تمام اوقات شبانه روز در تقاطع تأمین نمایند و تنها راه حل ممکن استفاده از چراغ‌های سازگار با ترافیک است. مزایای این چراغ‌ها عبارتست از:
- در تقاطع‌هایی که تغییرات جریان ترافیک در آنها زیاد و پیش‌بینی نشده است نسبت به چراغ‌های پیش زمانبندی شده ارجح هستند.
  - در تقاطع‌های پیچیده که حجم ترافیک در بعضی از حرکت‌ها نامنظم است استفاده از این روش مفید است.
  - استفاده از روش نیمه سازگار در تقاطع یک مسیر فرعی دارای حجم کم با مسیر اصلی مناسب است.

روش‌های کنترل سازگار با ترافیک دارای شناساگرهایی هستند که به وسیله آنها برخی پارامترهای شاخص شرایط ترافیک در محل اندازه گیری می‌شوند. کنترل کننده دارای پردازنده‌ای است که بر مبنای مقادیر این شاخص‌ها و با توجه به روش عملکردی تعیین شده در مورد مدت زمان هر فاز چراغ راهنمایی و یا شکل فازبندی تصمیم‌گیری می‌نمایند.  
برخی از تعاریف و مفاهیم مهم در زمانبندی تقاطعات چراغ‌دار به شرح زیر می‌باشد:

- چرخه: عبارت است از یک دوره کامل از حالت‌های چراغ راهنمائی
- طول چرخه: عبارت است از زمان لازم برای طی یک چرخه چراغ راهنمائی که معمولاً بر حسب ثانیه بیان می‌شود.
- فاز (دوره): بخشی از یک چرخه چراغ راهنمائی است که به عبور یک یا چند حرکت ترافیکی (رویکرد) همزمان اختصاص می‌یابد.
- فرجه: مدت زمانی است که در طول آن، وضعیت کلیه چراغ‌های تقاطع ثابت است.
- فرجه تمام قرمز: مدت زمانی است که در طی آن، به منظور ایمنی و تسهیل در تخلیه تقاطع، در همه جهت‌ها چراغ قرمز ظاهر می‌شود.
- فرجه زرد: مدت زمانی است که در میان علائم سبز و قرمز چراغ راهنمائی در نظر گرفته

می‌شود تا وسایل نقلیه‌ای که به علت سرعت زیاد قادر به توقف نیستند، بتوانند بطور ایمن از تقاطع عبور نمایند.

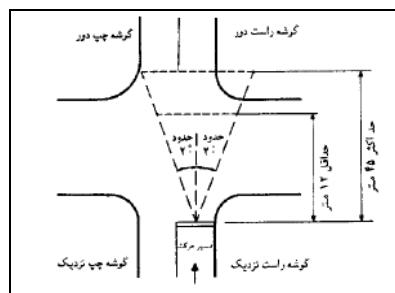
- گردش حمایت شده: حرکت گردشی است که در یک فاز جداگانه، بدون برخورد با جریان‌های ترافیکی مزاحم مانند ترافیک روبرو یا عابران پیاده انجام می‌شود (عمدتاً در حرکت گردش به چپ در حالت یکه حجم آن قابل توجه باشد).

- گردش حمایت نشده: حرکت گردشی است که بطور همزمان با جریان‌های ترافیکی مخالف و از میان آنها صورت می‌گیرد.

### ۱-۳- پوشش و قابلیت دید چراغ راهنمای

فانوس‌های چراغ راهنمای باید به طور مستقل دارای وسیله روشن کننده باشند. چراغ راهنمای باید طوری تنظیم و نصب شود که تأثیر فرمان‌های صادره برای رانندگانی که به چراغ نزدیک می‌شوند، به حداقل برسد. همچنین برای جلوگیری از تابش آفتاب و واضح‌تر بودن نور چراغ‌ها باید از نقاب‌های فلزی استفاده کرد.

لازم است حداقل دو چراغ راهنمای برای آمد و شده‌ها قبل از رسیدن به خط ایست وجود داشته باشد. چنانچه مطالعات ترافیکی لزوم نسب چراغ راهنمای در سمت مقابل را ایجاب کند، باید در فاصله‌ای کمتر از ۴۵ متر و بیشتر از ۱۲ متر از خط ایست نصب گردد.



شکل (۴): میدان دید چراغ راهنمایی توسط رانندگان

### ۲-۳- چراغ چشمکزن زرد رنگ

این نوع چراغ چشمکزن به منظور تکمیل تابلوهای انتظامی و خطر به کار برده می‌شوند.

موارد نصب آن به شرح زیر است:

(الف) وجود مانع در مسیر یا کنار راه

(ب) در محل‌های عابر پیاده بین دو تقاطع

(پ) در تقاطع‌هایی که اعلام خطر لازم باشد.

(ت) مکمل تابلوهای پیش‌آگاهی خطر

(ج) مکمل علائم انتظامی به استثنای تابلوهای ایست، رعایت تقدم عبور و ورود ممنوع

### ۳-۳- چراغ چشمکزن قرمز رنگ

در صورتی بکار گرفته می‌شود که شرایط ایجاب کند راننده وسیله نقلیه خودرو را متوقف نماید.

### ۴-۳- چراغ عابر پیاده

چراغ‌های عابر پیاده به شکل دو فانوسی و با دورنگ سبز و قرمز به کار برده می‌شوند. چراغ‌های راهنمایی عابر پیاده از نظر عملکرد به چراغ‌های عابر دارای زمانبندی، چراغ‌های عابر با دکمه فشاری (Push Button) و چراغ‌های دارای شناساگر عابر پیاده تقسیم‌بندی می‌شوند.

### ۴- خط‌کشی‌ها

علامت‌گذاری رو سازی (Pavement Markings) در انواع و رنگ‌های مختلف به هدایت بهتر مسیر حرکت، افزایش ایمنی راه‌ها، تنظیم و تامین راهنمایی برای جریان ترافیک و ایجاد کanalی برای جداسازی حرکت‌ها با کمترین وسایل فیزیکی، کمک می‌کنند. مزایای علامت‌گذاری رو سازی راه‌ها به صورت خلاصه عبارتند از:

- ۱) عدم نیاز به موانع فیزیکی در ترافیک جاده ها
- ۲) امکان استفاده از آنها روی مسیر حرکتی که خودروها در آن قرار دارند.
- ۳) هزینه کم و سادگی محو آنها در موقع مورد نیاز از دیگر مزایای علائم افقی (خط کشی ها) این است که می توانند به تنهایی مورد استفاده قرار گیرند و یا جهت تأکید و توضیح بیشتر مفهوم خود، با تابلوها و چراغ های راهنمایی تواناً بکار برده شوند.

متداول ترین مصالح برای خط کشی محور معابر و حاشیه آنها، رنگ است. خط کشی ها باید از مصالح غیرلغزende باشند و ضمن داشتن دوام، از وضوح مناسبی برخوردار باشند. به منظور قابل رویت کردن خط کشی در شب، باید از مواد منعکس کننده (گلاسپید) استفاده نمود، مگر اینکه روش نایاب محيط به حدی باشد که خط کشی قابل مشاهده باشد. خط کشی در دو نوع خط کشی های طولی و عرضی انجام می شود. کاربرد و انواع هر یک از آنها در ادامه توضیح داده خواهد شد.

#### ۴- خط کشی های طولی

کاربرد و انواع خط کشی های طولی عبارتند از:

##### الف) خط معمولی منقطع سفید:

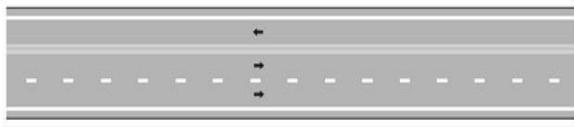
این نوع خط کشی می تواند در معابر یک طرفه بکار رود و به منظور تفکیک خطوط حرکت در هر سمت معابر شریانی رسم می گردد. در معابر دو طرفه به شرطی که سبقت در آن معبر با اختیاط و دقت مجاز باشد، این نوع خط کشی قابل استفاده است.

##### ب) خط معمولی ممتد سفید پر:

نمایانگر مرز خط حرکتی است که ترافیک در طرفین آن و در یک جهت یا در جهت مخالف می تواند حرکت نماید، اما رانندگان حق قطع کردن آن را ندارند. همچنین به منظور مشخص کردن حاشیه سواره ره نیز می تواند به کار رود.

پ) خط دوتایی سفید پر ممتد:

نمایانگر مرز خط حرکتی است که ترافیک در طرفین آن در یک جهت (در هنگام نزدیک شدن به موانع) یا در دو جهت مخالف حرکت می‌نماید، اما رانندگان مجاز به قطع کردن این خط نیستند. برای مثال به منظور کانالیزه کردن ترافیک نزدیک موانعی که عبور از آن‌ها مجاز نیست یا خط‌کشی مسیر دو سمته با سبقت ممنوع به کار می‌رود. از این خط‌کشی به منظور کانالیزه کردن ترافیک قبل از مانعی که ضرورت دارد از سمت راست آن عبور کرد، استفاده می‌شود (مانند شکل (۵)).



شکل (۵): دوتایی سفید پر ممتد

ت) خط سفید دوتایی (یک خط پر و یک خط منقطع):

همانطور که در شکل (۶) آورده شده است، به منظور تفکیک دو جریان ترافیک که در جهت مخالف حرکت می‌کنند، به کار می‌رود. ترافیک در سمتی که خط منقطع است می‌تواند خط را قطع کند، اما در جهتی که خط پر وجود دارد، این عمل مطلقاً ممنوع است. این خط‌کشی برای ممانعت از سبقت گرفتن از یک جهت بوده و در معابر دو سمته که دارای دو و یا سه خط حرکت هستند، معمول است.



شکل (۶): خط‌کشی پر و منقطع

ج) خط سفید دو تایی متشکل از دو خط منقطع:

به منظور مشخص کردن مسیر حرکت در معابری که جهت ترافیک در آن به صورت دوطرفه است، به کار می‌رود و سبقت از دو سمت با احتیاط مجاز است.

خ) خط چین:

به منظور ادامه دادن یک خط به داخل یک تقاطع به کار می‌رود. رنگ آن همان رنگ خط اصلی است که تا تقاطع ادامه می‌یابد.

د) خط محور:

خط محور، اصولاً دو جریان ترافیک را که در دو جهت مخالف در حال حرکتند، از هم جدا می‌نماید، خط محور لازم نیست محور هندسی راه باشد. در راههای کم عرض که ممکن است خط کشی نشده باشد، قطعاتی از مسیر که در نزدیکی تقاطع‌های عمدۀ محل‌های عبور عابر پیاده یا برخورد با سایر وسایل نقلیه است، از لحاظ مشخص کردن محور باید خط کشی شود. در قوس‌های افقی و عمودی جهت کنترل ترافیک که در جهت مخالف در حال حرکت است، نیز لزوم خط کشی محور وجود دارد.

ر) خط کشی سبقت ممنوع:

در نقاطی مانند پیچ و قوس‌ها که سبقت گرفتن در آنها به علت محدودیت دید ممنوع است، مشخص کردن سبقت ممنوع می‌تواند از طریق کاربرد خط کشی سبقت ممنوع از یک جهت، یا سبقت ممنوع از هر دو سمت عملی شود.

ز) خط کشی خطوط حرکت:

خط کشی خطوط حرکت، به منظور جدا کردن جریان‌های ترافیک که همه در یک جهت حرکت می‌کنند انجام می‌شود، موارد کاربرد این خطوط عبارتند از:

- در تمام بزرگراه‌ها و معابر شریانی درجه یک

○ در تمام نقاط پرتراکم که با توجه به عرض راه در صورت انجام خطکشی، می‌توان شمار زیادتری خطوط حرکت نسبت به موقعی که خطکشی نباشد، ایجاد کرد.

این خطوط، معمولاً خطوط منقطع معمولی سفیدرنگ است که رانندگان می‌توانند با احتیاط مسیر خود را تغییر دهند.

س) خطکشی حاشیه راه:

این خطکشی شامل خطوطی است که محدوده سواره را در اطراف نشان می‌دهد. استفاده از این خطکشی به خصوص در مسیرهایی که عرض راه تغییر پیدا می‌نماید، الزامی است.

ش) خطکشی در نزدیک شدن به موانع:

از این نوع خطکشی برای آگاه کردن و هدایت رانندگان، هنگام نزدیک شدن به مانع ثابت روی سطوح معتبر، استفاده می‌شود. موانع ممکن است طوری قرار گیرند که آمد و شد به اجبار از سمت راست آن انجام شود و یا اینکه مانع، بین دو گذرگاه راه که در یک سو حرکت می‌کنند، قرار گرفته باشد.

به صورت کلی عملکرد عمومی خطوط طولی در جاده‌ها عبارت است از:

- ✓ خطوط دوبل نشان‌دهنده حداقل محدودیت یا محدودیت ویژه است.
- ✓ خطوط ممتد نشان‌دهنده عبور ممنوع است.
- ✓ خطوط منقطع نمایشگر مجاز بودن عملکرد با توجه به موقعیت است.
- ✓ خطچین عملکرد راهنمایی و هدایت‌کننده دارد.

## ۴-۲- خط‌کشی‌های عرضی

خط‌کشی‌های عرضی شامل کفنوشته‌ها، ترسیم نقش‌ها، خط ایست، خط حق تقدم، گذرگاه عابرپیاده و خط‌کشی محل‌های توقف (پارکینگ)، همگی به رنگ سفید است. برخی از انواع خط‌کشی عرضی عبارتند از:

### الف) خط ایست:

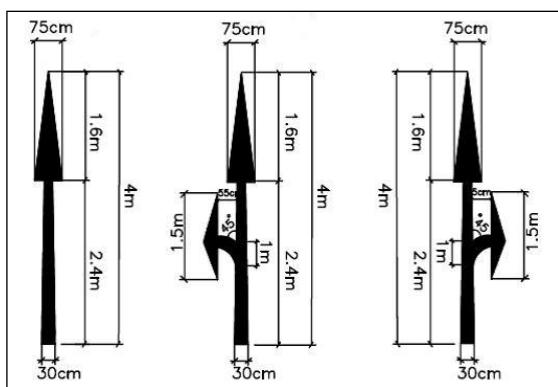
برای مشخص کردن محل دقیق توقف اجباری وسایل نقلیه استفاده می‌شود.

### ب) خط‌کشی گذرگاه عابر پیاده:

این خط‌کشی در تقاطع‌های کنترل شده توسط چراغ یا تابلو ایست برای راهنمایی عابران در یک مسیر مشخص استفاده می‌شود. در تقاطع‌های فاقد چراغ راهنمایی یا تابلو ایست، این نوع خط‌کشی وسیله‌ای برای آگاه کردن رانندگان از وجود عابران در مسیر است.

### پ) پیکان‌ها و کف نوشته‌ها:

- پیکان‌های سفید انتخاب خط حرکت، در مسیرهایی به کار می‌رود که دارای شمار کافی خط حرکت، برای جدا کردن وسایل نقلیه در نزدیکی تقاطع است. این نوع پیکان در شکل (۷) آمده است.



شکل (۷): نمونه‌ای از پیکان‌های انتخاب حرکت

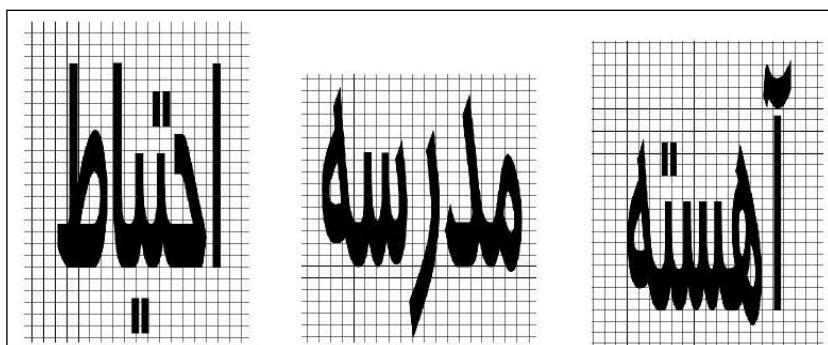
- منظور از نوشتن کلمات بر سطح معابر، تنظیم ترافیک، اخطار به استفاده کنندگان از راه و هدایت آنان است و همیشه باید به زبان فارسی باشد. از کف‌نوشته‌های به زبان انگلیسی نیز می‌توان در محل‌های مورد نیاز استفاده کرد. در کف‌نوشته‌ها فقط از کلماتی که به سادگی قابل فهم است، استفاده می‌شود. نمونه این کلمات، عبارتند از :

ایست

آهسته

اتوبوس

مدرسه



شکل (۸): نمونه‌ای از خط نوشته‌ها

ارتفاع حروف به نحو قابل ملاحظه‌ای با توجه به زاویه دید رانندگانی که به کلمات نزدیک می‌شوند، زیاد می‌شود. هرگاه سرعت نزدیک شدن به کلمات ۶۵ کیلومتر در ساعت یا کمتر باشد، ارتفاع حرف "الف" حداقل  $1/6$  متر باشد، اما وقتی این سرعت از ۶۵ کیلومتر در ساعت بیشتر شود ارتفاع یاد شده باید حداقل ۴ متر باشد.

به عنوان نمونه ابعاد نوشتار آهسته و ایست برای سرعت‌های کمتر از ۶۵ کیلومتر بر ساعت برابر با  $2/28 \times 2/50$  متر و برای سرعت‌های بیش از ۶۵ کیلومتر بر ساعت برابر با  $2/28 \times 5/00$  متر می‌باشد.

## ۵- علائم برجسته

علائم برجسته برای مشخص کردن امتداد راه، جایگزین خط‌کشی‌ها شده یا به عنوان مکمل آنها استفاده می‌شود. خصوصیات هر نوع از آن‌ها وابسته به نوع عملکردی است که باید از خود نشان بدھند. انواع علائم برجسته به قرار زیر است:

### ۱-۵- علائم برجسته غیر بازتاباننده (گل میخ)

این علائم برای دید روز، همانند دیگر خط‌کشی‌ها استفاده می‌شوند. صدای تولید شده از علائم برجسته در اثر برخورد چرخ وسایل نقلیه با آن‌ها، موجب می‌شود که راننده آماده و گوش به زنگ باشد. علائم برجسته غیر بازتاباننده برای جایگزینی با خط‌کشی‌های طولی استفاده می‌شود. گل میخ‌ها از جمله علائم برجسته افقی بوده که عمدتاً از جنس فلز، پلاستیک یا سرامیک هستند.

گل میخ‌ها در سطح خیابان جهت تعیین مرز معبر و محدوده رانندگی نصب گردیده و نوعی سرعت‌کاه در مسیرهای شلوغ و پر تردد بوده و وسیله‌ای جهت کنترل سرعت خودروها می‌باشند. در مسیرهای باریک طولانی جهت کنترل سرعت، بر روی خط ویژه اتوبوس جهت تعیین مرز حرکت، در کناره جاده‌ها و معابر جهت تعیین محدوده مسیر نیز بکار روند.

در قسمت رفوژ وسط، بر روی خط‌کشی ممتد، در کناره خط‌کشی‌های ممتد، در مسیرهای گذرگاه عابر پیاده، در محور عرضی ایستگاه‌های پلیس راه و دریافت عوارض، در مسیرهای کارگاه‌های عمرانی و راه سازی و در کناره پل‌ها و پرتوگاه‌ها نیز نصب می‌شوند. گل میخ در دو نوع کروی و تخت موجود می‌باشد که در شکل (۹) نشان داده شده‌اند.



شکل (۹): نمونه‌ای از گل میخ کروی و تخت

## ۲-۵- علائم برجسته بازتاباننده (چشم گربه‌ای)

برای بهره‌مندی از قابلیت دید شب، از علائم برجسته بازتاباننده استفاده می‌شود. عملکرد این علائم که به شکل‌های مختلف و مصالح و مواد و در رنگ‌های مختلف (سفید، زرد، قرمز، سبز، آبی) عرضه و تولید می‌گردد، بر مبنای اصل بازتابش نور چراغ‌های اتومبیل‌های عبوری می‌باشد.

هزینه اولیه استفاده از علائم برجسته زیاد است ولی این عیب با افزایش قابلیت دید راه در شرایط جوی نامساعد و طول عمر زیاد علائم جبران می‌شود. از آنجا که علائم برجسته بازتاباننده راه، قابلیت دید در شب را به خصوص در طول بارش باران، بهبود می‌بخشند، استفاده از آنها در مناطق خطرناک مانند رمپ‌های خروجی، ورودی‌های پل‌ها، خطوط انتقال، قوس‌های افقی و مناطق کارگاهی اکیداً توصیه می‌شود.

علائم برجسته بازتاباننده (چشم گربه‌ای) دارای انواع متنوعی هستند که برخی از آن‌ها عبارتند از:

### الف) علائم برجسته ۳۶° درجه یا چشم ببری:

برای بهبود بازتاب نور ساطع شده از وسیله نقلیه در هنگام بارندگی شب و هدایت بهتر وسایل نقلیه در قوس‌های افقی و قائم از این نوع علائم استفاده می‌شود. در شکل (۱۰)

نمونه‌ای از این گونه چشم گربه‌ای‌ها دیده می‌شود. مزایای اصلی علائم بر جسته ۳۶۰ درجه نسبت به سایر علایم بر جسته عبارتند از:

- از هر طرف که نور به آنها تابیده شود، با توجه به ۳۶۰ درجه بودن آنها بازتاب نور صورت می‌گیرد.
- قوس‌های راه بخوبی رویت می‌شوند، لذا برای قوس‌هایی که از نظر طرح هندسی ضعیفند بسیار مناسب هستند.
- سطح این علائم سخت و در برابر خراشیدگی مقاوم است.
- مقاومت این علائم در برابر ضربه زیاد است و طول عمر بالایی دارند.
- تمام قسمت برآمده این علائم قابلیت بازتاباندگی دارد.
- به دلیل سطح صافی که دارند گرد و غبار به خود نمی‌گیرند و به تمیز کردن و نگهداری نیازی ندارند.
- برای استفاده در میادین مناسب هستند.



شکل (۱۰): نمونه‌ای از علائم بر جسته ۳۶۰ درجه

#### ب) علائم بر جسته نورافشان

این علائم با این دیدگاه طراحی و عرضه شده‌اند که با ذخیره نور در سلول‌های نوری، به هنگام تاریکی بدون نیاز به منبع نور خارجی قابلیت ساطع کردن نور در رنگ‌های سفید، زرد، قرمز، آبی و سیز را داشته باشند.

از جمله مزایای این نوع علائم می‌توان به نمایش بهتر مسیر بخصوص در پیچ‌ها، عدم نیاز به نور و عملکرد بهتر در محیط‌های تاریک، ارتباط مستقیم بصری با کاربر (راننده)، کارایی بهتر در هوای مه آلود و غبار آلود اشاره کرد.



شکل (۱۱): نمونه‌ای از علائم برجسته نورافشان

### ۳-۵- نوارهای لرزاننده

استفاده از نوارهای لرزاننده (Rumble Strips) در سطح روسازی با دو هدف عمدۀ انجام می‌پذیرد. اولین کاربرد نوارهای لرزاننده آرامسازی ترافیک و کاهش سرعت بوده و کاربرد دیگر این تجهیزات اعلام هشدار جهت افزایش دقّت و هوشیاری رانندگان می‌باشد.

نوارهای لرزاننده به دو دسته کلی تقسیم بندی می‌شوند:

الف) نوارهای لرزاننده عرضی: این دسته از تجهیزات ترافیکی اغلب با هدف آرامسازی ترافیک قبل از مقاطعی از راه مانند تقاطع، میدان، مدارس حاشیه راه‌ها، قوس‌ها و در انتهای بزرگراه یا آزاد راه‌های تکمیل نشده به کار می‌روند.

ب) نوارهای لرزاننده طولی: این نوارها در مقاطعی از راه‌ها که به دلیل شرایط محیطی و ساختاری راه و با توجه به بررسی سوابق موجود، انحراف از مسیر حرکت ناشی از خستگی و خواب آلودگی رانندگان مشهود باشد در حاشیه راه و یا میانه راه‌های دوطرفه جدا نشده اجرا می‌شوند.

نوارهای لرزاننده از نظر نحوه اجرا به دو دسته تقسیم می‌گردد:

الف) نوارهای لرزاننده فرورفته که بوسیله ماشین آلات با ایجاد شیار در سطح روسازی ایجاد می‌گردد.

ب) خطکشی های برجسته که به صورت نوارهای پلاستیکی پیش ساخته و یا با استفاده از رنگ‌های گرم استروژن یا رنگ‌های دوجزئی اجرا می‌شوند. در شکل (۱۲) نمونه‌ای از انواع نوارهای لرزاننده قابل مشاهده می‌باشدند.



شکل (۱۲): تصاویری از انواع نوارهای لرزاننده

## ۶- تجهیزات ایمنی

تجهیزات ایمنی معابر به وسائلی که با هدف کاهش خسارات ناشی از خروج وسائل نقلیه از سطح راه و ممانعت از خروج و ممانعت از ورود خودروهای خارج از تسلط به محل‌های خطرآفرین و بازگردانیدن و هدایت آن‌ها به مسیر حرکت اولیه بکار گرفته می‌شوند، اطلاق می‌گردد. این تجهیزات شامل انواع حفاظات‌های طولی و ضربه‌گیرها می‌باشند که در ادامه به اختصار معرفی می‌گردد.

### ۶-۱- حفاظ‌های طولی

حفاظات‌های طولی از متداول‌ترین تجهیزات ایمنی موجود در جاده‌ها هستند. نقش این حفاظات‌ها به مسیر برگرداندن وسایل نقلیه و جلوگیری از پرت شدن به دره‌ها و یا برخورد با خاکریزهای شیبدار، اشیای ثابت جاده و از بین بردن و جذب انرژی حرکتی وسیله نقلیه

منحرف شده می‌باشد. حفاظه‌های طولی از نظر جنس به دو دسته عمده حفاظه‌های فلزی (گاردریل) و حفاظه‌های بتنی (نیوجرسی) تقسیم می‌شوند.

حفاظه‌های ایمنی از لحاظ عملکرد و موقعیت قرارگیری به انواع مختلف دسته‌بندی می‌شوند که عبارتند از:

#### الف) نرده حفاظتی کناری

نرده‌های حفاظتی کناری، نرده‌هایی هستند که به منظور ممانعت از پرت شدن وسایل نقلیه به ورطه‌های کنار راه نصب می‌شوند. امکان برخورد وسایل نقلیه با این نرده‌ها فقط از یک سمت نرده حفاظتی وجود دارد.

#### ب) نرده حفاظتی میانی

نرده‌های حفاظتی میانی نرده‌هایی هستند که به منظور ممانعت از ورود وسایل نقلیه به سطح عبور مسیر دیگر به خصوص مسیر مقابل، در فضای میانی نصب می‌شوند. امکان برخورد وسایل نقلیه با این نرده‌ها از هر دو سمت نرده حفاظتی وجود دارد.

هر دو نوع نرده‌های حفاظتی کناری و میانی بر اساس مقاومت نسبی به سه دسته به شرح زیر تقسیم می‌شوند:

- انعطاف‌پذیر
  - این نرده‌ها به هنگام برخورد خودرو با آن‌ها، به اندازه معینی که برای اجتناب از خطر کافی است، انعطاف از خود نشان می‌دهند.
- نیمه طلب
  - این حفاظه‌ها دارای انعطاف کمی هستند و به هنگام برخورد خودرو با آنها، انعطاف محدودی از خود نشان می‌دهند.
- در شکل (۱۳) نمونه‌ای از گاردریل‌های کناری نشان داده شده است.



شکل (۱۳): نرده حفاظتی کناری

• صلب (نیوجرسی)

- این حفاظها به هنگام برخورد خودرو با آن‌ها، ثابت و بدون انعطاف می‌مانند.  
سیستم بتني با مقطع متغیر، به هنگام برخورد های شدید، تمایل به واژگونی و شکسته شدن دارد و در نتیجه در طراحی باید آرماتور کافی و مناسب برای آن تعابیه شده و گیرداری کافی با زمین داشته باشد. مقطع برتر و استاندارد این نوع حفاظ به نام «نیوجرسی» معروف می‌باشد که در شکل (۱۴) نشان داده شده است.



شکل (۱۴): حفاظ بتني صلب (نیوجرسی)

## ۲-۶- ضربه‌گیرها

ضربه‌گیرها وسایلی هستند که به دو طریق از برخورد وسایل نقلیه به اشیای ثابت جلوگیری می‌کنند. این دو روش عبارتند از:

- کاهش دادن سرعت وسیله نقلیه تا متوقف کردن آن در هنگام برخورد از مقابل

- تغییر دادن جهت حرکت وسیله نقلیه در هنگام برخورد از کنار

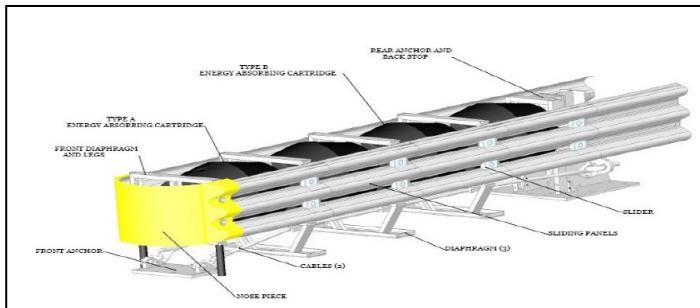
عملکرد ضربه‌گیرها به گونه‌ایست که با جذب انرژی یا انتقال نیروی جنبشی، از شدت خسارت‌ها و لطمehای ناشی از برخورد، می‌کاهد.

چنین وسایلی عمده‌تاً در مجاورت دیوارهای حائل، پایه پل‌های روگذر و مناطق ناهموار و همچنین مناطق خروجی بزرگراه‌ها، نصب می‌شوند. انتخاب ضربه‌گیر مناسب، نه تنها به خصوصیات و کارایی دینامیکی آن، بلکه به فضای در دسترس برای نصب، هزینه ساخت و نگهداری و تعمیر صدمات وارد به آن بستگی دارد. ضربه‌گیرهای متنوعی وجود دارند که در ادامه به چند نوع پر کاربرد آن اشاره می‌شود.

### الف) ضربه‌گیر جعبه‌ای

ضربه‌گیرهای جعبه‌ای شامل محفظه‌های جاذب انرژی است که در یک چارچوب از صفحات جدا کننده فولادی قرار گرفته و با صفحات سپری چهارتایی از هم جدا می‌شوند. ضربه‌گیرهای جعبه‌ای در جذب انرژی ناشی از برخورد ماشین‌های سبک و همچنین کامیون‌های با مرکز ثقل در ارتفاع بالا، کارایی زیادی دارند.

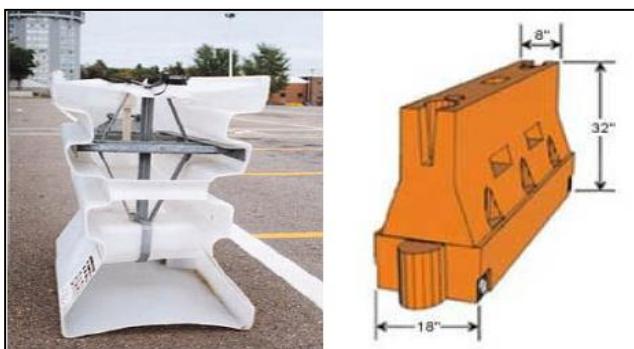
در اثر برخورد از مقابل (شاخ به شاخ)، این سیستم به عقب رفته و ضربه به محفظه‌ها منتقل می‌شود. در این شرایط به دلیل خاصیت ارتفاعی ضربه‌گیر، انرژی ضربه جذب می‌شود. در اثر وارد آمدن ضربه از کنار، حفاظ جعبه‌ای ضربه‌گیر خودروی منحرف شده را به مسیر اصلی خود باز می‌گرداند.



شکل (۱۵): نمای کلی ضربه‌گیرهای جعبه‌ای

#### ب) ضربه‌گیرهای پر شده با آب

حفظاظهای پر شده با آب برای افزایش ایمنی مناطق عملیات عمرانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ضربه‌گیرها علاوه بر محافظت منطقه عملیات عمرانی، برای کنالیزه کردن حرکت خودروها، کنترل ترافیک و ایمن سازی مسیر استفاده می‌شود. برای تسهیل جابجایی ضربه‌گیرهای پر از آب، سوراخ‌ها و قلاب‌هایی برای قرار گرفتن شاخک‌های جرثقیل، تعییه شده است. شکل (۱۶) نشان‌دهنده این نوع ضربه‌گیرها می‌باشد.



شکل (۱۶): ضربه‌گیرهای پرشونده با آب

پ) ضربه‌گیرهای پرشده با ماسه ( بشکه اینمی )

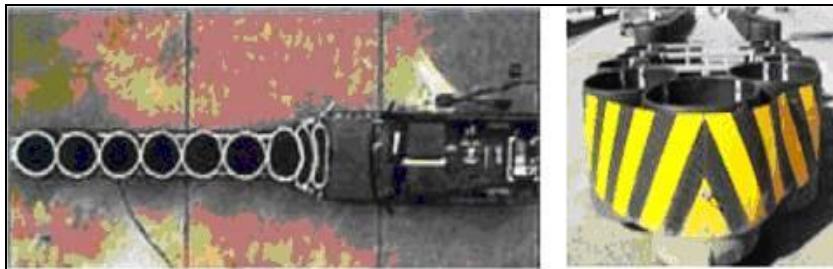
این نوع ضربه‌گیرها شامل چند استوانه پر شده با ماسه هستند که معمولاً با آرایش هندسی منظمی در مقابل موانع خطرزا نصب می‌شوند (شکل (۱۷)). معمولاً برای عملکرد بهتر ضربه‌گیرهای بشکه‌ای پر شده با ماسه، آنها را به یکدیگر متصل می‌کنند تا هنگام تصادف، ضربه تا اندازه‌ای توزیع شده و بشکه‌ها در اثر ضربه پراکنده نشوند.



شکل (۱۷): نمونه‌ای از بشکه اینمی

ت) ضربه‌گیرهای لاستیکی

گروه دیگری از ضربه‌گیرهای لاستیکی وجود دارند که معمولاً به اشیاء صلب ثابتی که در کناره راه‌ها و یا قسمت میانی آنها قرار دارند و به طور بالقوه برای خودروها خطرساز هستند، متصل می‌شوند. ضربه‌گیرهای لاستیکی از واژگون شدن خودروها در اثر ضربه جلوگیری کرده و خطر درگیر شدن اتومبیل‌های دیگر در تصادف را کاهش می‌دهد. معمولاً پس از ضربه خوردن، این استوانه‌ها ۹۰٪ شکل اصلی خود را بدست آورده و نیازی به نگهداری و تعمیر اجزای اصلی ندارند. نمونه‌ای از این نوع ضربه‌گیرها در شکل (۱۸) آمده است.



شکل (۱۸): نمونه‌ای از ضربه‌گیرهای لاستیکی

ج) ضربه‌گیرهای پلاستیکی

ضربه‌گیرهای پلاستیکی که از استوانه‌های پلاستیکی پلی اتیلنی تشکیل می‌شوند، به عنوان دیواره محافظت اجسام صلب در محل قرار می‌گیرند. معمولاً یک ردیف کامل از این ضربه‌گیرها، برای نصب در نقاط ثابت و مناطق عملیات عمرانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ضربه‌گیرها جزو سیستم‌های کاملاً قابل بازیافت هستند، لذا از لحاظ هزینه نیز کاربرد آنها مقرن به صرفه می‌باشد.



شکل (۱۹): نمونه‌ای از ضربه‌گیرهای پلاستیکی

خ) دیوارهای ضربه‌گیر

این ضربه‌گیرها برای مناطق با احتمال برخورد زیاد، نظیر پیچ‌های بزرگراه‌ها طراحی شده‌اند. این دیوارهای می‌توانند در مجاورت دیوارهای بتونی با اصلاح صاف یا موانع نیوجرسی، مورد استفاده قرار گیرند. در شکل (۲۰) نمونه‌ای از این دیوارهای به نمایش درآمده است.



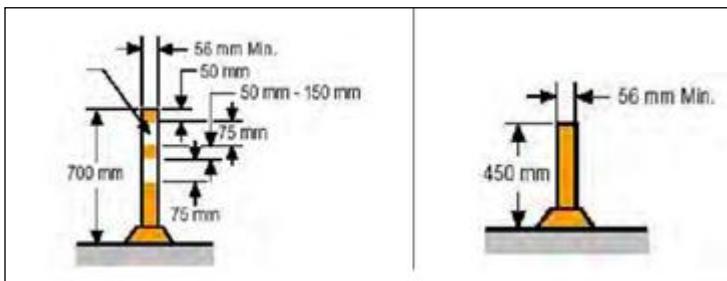
شکل (۲۰): نمونه‌ای از دیوارهای ضربه‌گیر لاستیکی

### ۳-۶- استوانه‌های ایمنی

استوانه‌های ایمنی معمولاً به رنگ نارنجی فلوئورسننی از جنس پلی اورتان ساخته می‌شوند که بر روی آن نوارهای بازتابنده چسبانده شده و قابلیت خم راست شدن بسیار زیاد را داراست. این وسیله به عنوان جداکننده و اعلام هشدار در محل خروجی‌ها، ابتدای جزیره‌ها، محل‌هایی که احتمال تصادف مکرر وسایل نقلیه وجود دارد و نیز نشان دهنده کناره مسیرهایی که افت شانه دارند، نصب می‌شود:

- کناره‌های مسیر
  - محور میانی معابر دو طرفه که انحراف به چپ یا گردش ممنوع می‌باشد.
  - خروجی‌های بزرگراه‌ها (محدوده دماغه خروجی)
  - قوس‌ها
  - مسدود کردن راه
  - تقسیم کننده خطوط ترافیک در یک مسیر (کانالیزه کردن حرکت)
- استفاده از استوانه‌های پلاستیکی مزایای زیر را به همراه دارد:
- قابلیت ضربه‌پذیری و برگشت‌پذیری بالایی دارد.
  - قابلیت دید بالا به دلیل وجود شبرنگ
  - وارد نمودن کمترین صدمه به خودروها در صورت تصادف
  - نصب آسان (به وسیله پیچ و رولپلاک و یا چسب مخصوص)

ارتفاع استوانه‌ها به صورت تیپ به ترتیب ۴۵، ۹۰، ۱۰۰، ۱۰۵ و ۱۱۵ و ۱۲۰ سانتیمتر است.



شکل (۲۱): استوانه‌های ایمنی مخصوص راه‌های کم سرعت (راست) و استوانه‌های ایمنی مخصوص راه‌های پر سرعت مجهز به شبرنگ (چپ)

#### ۷- تجهیزات کنترل سرعت (سرعت کاه و سرعت گیر)

در طراحی معابر شهری، سرعت همیشه یک پارامتر مهم به شمار می‌آید و نحوه جریان وسایل نقلیه و بطور کلی کیفیت کاربری‌های داخل حوزه نفوذ را تحت تاثیر قرار می‌دهد. سرعت وسایل نقلیه در برخی مناطق خاص، مثل مناطقی که دارای کاربری مسکونی هستند، همواره موجبات نگرانی ساکنین را فراهم می‌کند، به نحوی که کیفیت زندگی و ایمنی در این خیابان‌ها کاهش می‌یابد. بدین منظور بحث آرامسازی ترافیک به منظور افزایش ایمنی ساکنین، کاهش آلودگی (خصوصاً آلودگی صوتی) و در نتیجه بالا بردن کیفیت زندگی مطرح می‌شود.

یکی از انواع روش‌های آرامسازی جریان ترافیک استفاده از تجهیزات عمودی کاهش سرعت در معابر و تقاطعات می‌باشد. استفاده از سرعت گیر، سرعتکاههای قوسی و سرعتکاههای تخت از روش‌های مرسوم در این مورد می‌باشند. در ادامه توضیحات مربوط به هریک از این روش‌ها و محدودیت بکارگیری آن‌ها در معابر شهری ارائه گردیده است.

## ۱-۷ سرعت‌گیر

سرعت‌گیر (Speed Bump) یا سرعت شکن (Speed Breaker)، برآمدگی با عرض کمتر از  $1/8$  متر و جنس آن از مواد ترمومپلاستیکی است. سرعت‌گیرها با هدف کاهش سرعت تا حد توقف کامل طراحی شده از این رو استفاده از آنها در معابر شریانی مجاز نمی‌باشد. سرعت‌گیرها در مسیرهایی که حداکثر سرعت  $30$  کیلومتر در ساعت است، در معابر دارای شبیه زیاد، دوطرف گذرگاه عبور داشت آموزان، دوطرف گذرگاه مراکز پژوهشی و... نصب می‌شود. به دلیل جنس خاص سرعت‌گیرها، عبور وسایل نقلیه از روی آنها همراه با صدای زیادی بوده، از این رو استفاده از این ابزار آرام سازی در معابر محلی به هیچ وجه توصیه نمی‌شود. حداکثر ارتفاع سرعت‌گیرهای پلاستیکی  $6$  سانتی‌متر بوده و از قرارگیری قطعات پلاستیکی فشرده سیاه یا سفید و زرد در کنار یکدیگر شکل می‌گیرد. نمونه این نوع سرعت‌گیرها در شکل (۲۲) آمده است.



شکل (۲۲): سرعت‌گیر پلاستیکی

**۲-۷ سرعت کاه****الف) سرعت کاه قوسی**

این سرعت کاه‌ها اغلب دارای ارتفاع ۸ سانتی‌متر و عرض ۴/۲ متر می‌باشند. ارتفاع سرعت کاه‌ها می‌تواند از ۸ الی ۱۰ سانتی‌متر متغیر باشد. ارتفاع ۸ سانتی‌متر موجب کاهش سرعت و ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر منجر به توقف وسیله نقلیه می‌شود (عرض سرعت کاه‌ها تعیین کننده ارتفاع آن‌ها می‌باشد). عرض‌های معمول برای سرعت کاه‌ها ۴/۲ و ۳/۶ می‌باشد که سرعت کاه ۴/۲ متر به دلیل فراهم نمودن سرعت طرح بالاتر و حرکت ملایم‌تر برای وسایل نقلیه عبوری، کاربرد بیشتری دارند. عرض سرعت کاه‌ها ممکن است کمتر یا بیشتر از طراحی مبنا باشد ولی نباید از ۱/۸ متر کمتر باشد. توصیه می‌گردد به منظور عبور ملایم وسایل نقلیه، رمپ ورودی سرعت کاه‌های قوسی به صورت سینوسی طراحی شود.

**ب) سرعت کاه تخت**

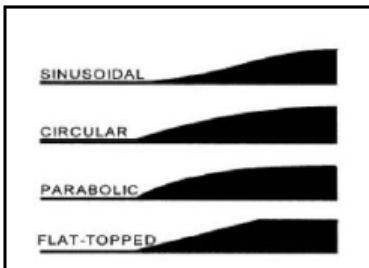
سرعت کاه‌های تخت اغلب ۸ سانتی‌متر ارتفاع و ۶/۶ متر عرض دارند. این سرعت کاه دارای مقطع عرضی ذوزنقه‌ای می‌باشد که از دو قسمت شیبدار در ابتداء و انتهای و سطح تخت در قسمت میانی تشکیل شده است. عرض سطح تخت معمولاً ۳ متر و عرض در قسمت شیبدار ۱/۸ متر است. عرض سطح تخت نباید از ۲/۴ متر کمتر باشد و در عرض‌های بیش از ۱۵ متر نیز کارآیی خود را از دست می‌دهند. در مسیرهای ترانزیتی سطوح تخت با طول بیش از ۶ متر توصیه می‌شود تا با قرارگیری همه چرخ‌های وسایل نقلیه سنگین روی آن، این وسایل نقلیه به راحتی از روی سرعت کاه عبور نمایند. حالات مختلف رمپ‌های سرعت کاه‌ها در شکل (۲۳) آمده است.

Sinusoidal: سینوسی

Circular: دایره‌ای

Parabolic: سهمی‌گون

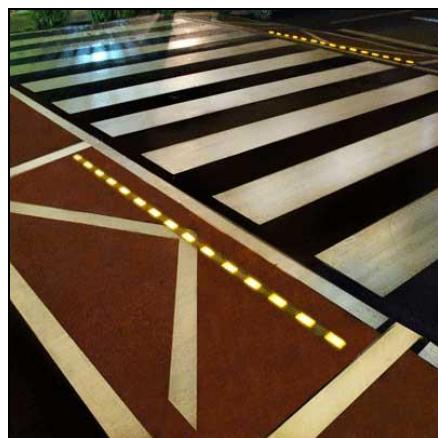
Flat-Topped: تخت



شکل (۲۳): انواع رمپ‌های سرعت کاه

ب) گذرگاه‌های برجسته عابر پیاده

هرگاه سرعت کاه تخت به منظور عبور عرضی عابر پیاده، نشانه گذاری و خط‌کشی شود، این عنوان به آنها تعلق می‌گیرد. بدین ترتیب همه شرایط هندسی ذکر شده برای سرعت کاه تخت در مورد گذرگاه برجسته عابر پیاده نیز صادق می‌باشد. شکل (۲۴) این نوع سرعت کاه را نشان می‌دهد.



شکل (۲۴): گذرگاه برجسته عابر پیاده

ت) تقاطع‌های برجسته

در این حالت کل سطح تقاطع برجسته می‌شود و اختلاف تراز بین سطح تقاطع و سطح رویکردها با استفاده از اجرای رمپ‌ها در رویکردهای تقاطع مرتفع می‌شود. جنس قسمت برجسته از آجر یا مصالح ویژه است. این ابزارها سرعت کاههای تقاطعی نامیده می‌شوند که معمولاً تا سطح پیاده‌رو بالا می‌آید. شکل (۲۵) این نوع از سرعت کاه را نشان می‌دهد.



شکل (۲۵): نمونه گذرگاه برجسته

کلیه تجهیزات آرام‌سازی را باید چنان طراحی کنند که کاملاً از بقیه قسمت‌های راه متمایز بوده و جلب توجه نمایند. موثرترین روش برای نمایان ساختن، استفاده از تجهیزاتی است که محیط متمایزی ایجاد می‌کنند. به علاوه، با بکارگیری شیوه‌های زیر می‌توان انواع سرعت کاهها را برای رانندگان و سایل نقلیه مشخص کرد:

- روش‌نایی
- تغییر رنگ
- خط‌کشی
- تابلوگذاری

## ۸- مراجع

- ۱- راهنمای بکارگیری علائم عمودی راهنمایی و رانندگی (تابلوها)، دفتر حمل و نقل و دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور، معاونت عمرانی وزارت کشور
- ۲- ملزومات مهندسی ترافیک- علائم عمودی ثابت- قسمت ۲: ویژگی‌ها و مشخصات فنی، ۱۳۹۱، کمیسیون فنی تدوین استاندارد، سازمان ملی استاندارد ایران
- ۳- آیین نامه راهنمایی و رانندگی جمهوری اسلامی ایران ، ۱۳۸۴، مصوب هیئت وزیران
- ۴- راهنمای طراحی و ایمن سازی پایه علائم راه، ۱۳۸۴، وزارت راه و ترابری، پژوهشکده حمل و نقل
- ۵- راهنمای طراحی و اجرای خط کشی راه ها ، ۱۳۸۶، وزارت راه و ترابری، پژوهشکده حمل و نقل
- ۶- راهنمای بکارگیری علائم افقی راهنمایی و رانندگی (خط کشی‌ها)، دفتر حمل و نقل و دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور، معاونت عمرانی وزارت کشور
- ۷- تقاطع‌های همسطح شهری- مبانی فنی- نشریه ۱۴۵-۱، ۱۳۷۶، معاونت امور فنی دفتر امور فنی و تدوین معیارها، سازمان برنامه و بودجه
- ۸- آیین نامه ایمنی راه ها- تجهیزات ایمنی راه- نشریه ۴، ۲۶۷-۴، ۱۳۸۴، معاونت امور فنی دفتر امور فنی و تدوین معیارها، سازمان برنامه و بودجه
- ۹- آیین نامه ایمنی راه ها- علائم ایمنی راه- نشریه ۳-۲۶۷، ۱۳۸۴، معاونت امور فنی دفتر امور فنی و تدوین معیارها، سازمان برنامه و بودجه
- ۱۰- وسایل کنترل ترافیک- نشریه ۹۹، ۱۳۷۰، معاونت امور فنی دفتر امور فنی و تدوین معیارها، سازمان برنامه و بودجه
- ۱۱- ملاک عمل بکارگیری تجهیزات ایمنی در محدوده جناغی ها در معابر شریانی ، ۱۳۹۰، معاونت و سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران

- ۱۲- شیوه های طراحی و کاربرد حفاظتها و ضربه گیر های ایمنی در راه ها ، ۱۳۸۴ ، وزارت راه و ترابری، پژوهشکده حمل و نقل
- ۱۳- ملاک عمل نصب و بکارگیری سرعتگیرها و سرعتکاه ها ، ۱۳۹۰ ، معاونت وسازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران
- ۱۴- جزوه آموزشی معرفی انواع تجهیزات ایمنی و کنترل ترافیک شهری ، ۱۳۸۶ ، دفتر حمل و نقل و دبیرخانه شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور، معاونت عمرانی وزارت کشور



اتحادیه سازمان‌های حمل و نقل همگانی کشور

تهران - بالاتر از توحید - خیابان باقرخان شرقی - نرسیده به خیابان جمالزاده - ساختمان شماره ۲۳

[WWW.UPTO.IR](http://WWW.UPTO.IR)